88/24, 23 december, verschijnt 2x per maand, ƒ 9/BF 185

waarin opgenomen databus maandblad voor computertechniek

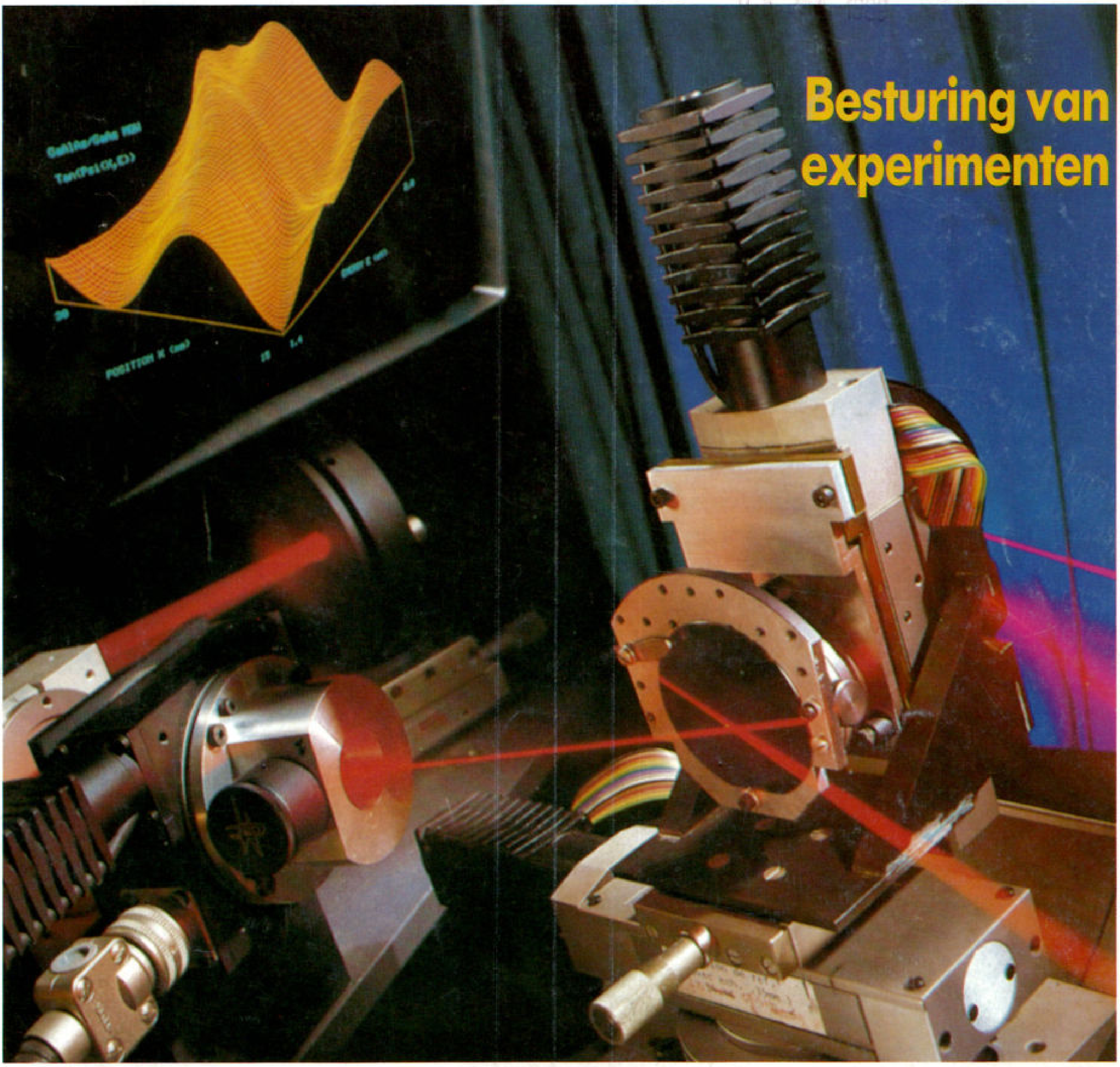
Zelfkalibrerende temperatuurmeting

Redeneren met vage gegevens

Wildcard 88: PC/XT-kern

BIBLIOTHEEK

ELEKTRONICA



Besturing van experimenten

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

HEWLETT-PACKARD. INNOVATIEF IN SPECTRUM ANALYZERS SINDS 1964.

Niemand hoeft Hewlett-Packard iets over spectrum analyzers te vertellen. Wij zijn er zelf de uitvinders van. In 1964 bracht Hewlett-Packard de allereerste spectrum analyzer op de markt, de HP 851/8551. Die natuurlijk niet meer te vergelijken is met de spectrum analyzers van vandaag. Daar is HP voor een groot deel zelf debet aan. Omdat de belangrijkste vernieuwingen en verbeteringen op dat gebied in veel gevallen door ons zijn geïntroduceerd. De eerste die kwam met 'n digital display? Hewlett-Packard. De eerste met 3 knob operations? Hewlett-Packard. De eerste met synthesized local oscillators? Hewlett-Packard. De eerste met digital markers? Hewlett-Packard. En de eerste die al deze technologische voordelen in een oersterk draagbaar apparaat wist toe te passen? Juist. Alweer Hewlett-Packard. Wij zouden ú heel veel kunnen vertellen over onze spectrum analyzers. Veel meer dan in dit korte bestek mogelijk is. Over het complete aanbod. Over de haast onvergelijkbare kwaliteit. Over het bedieningsgemak. De vele snufjes. En de redelijke prijzen. Eén voorbeeld van Hewlett-Packard know-how willen we u echter niet verzwijgen. De gloednieuwe, hier afgebeelde HP 8590A. Weegt slechts 13 kilo. Maar levert indrukwekkende prestaties bij optimaal bedieningsgemak. Als u meer wilt weten over onze fantastische range van spectrum analyzers kunt u bellen met 020-547 6669. U krijgt dan per omgaande gedetailleerde informatie toegestuurd.

WE KUNNEN NIET EEUWIG BESCHEIDEN BLIJVEN.

HEWLETT PACKARD

COLOFON

23 december 1988, 36e jaargang

ELEKTRONICA
VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS
waarin opgenomen
databus

Uitgave:
Kluwer Technische Tijdschriften BV
postbus 23, 7400 GA Deventer (05700) 48777, telex: 49540,
telefax: (05700) 13080

verschijnt 21 × per jaar.

Redactie:
Hoofdredactie: ing. H.H.W.M. de Vries
Eindredactie: E.Th. van Gelder (05700) 48699, H.J.A. Klappe (05700) 48698, J.C. Meijer (05700) 48702
Nieuwsredactie: ing. J.E. Boswijk, ing. P.J. Wezenberg
Redactie-assistente: B.M. Kaauw (05700) 48695
Redactiesecretariaat: E. van Dorp-Donath (05700) 48701

Uitgever:
H.N.J. Jansen
Bladmanager:
A.A. Nuesink
Hoofd lezersmarkt:
C.A. Sonneveld
Algemeen hoofdredacteur KTT:
E.Th. Stavenuiter

Medewerkers:
H. van Bon, P. de Casparis, drs. R.T. Chömpff, N. Fokma, E. Fuchs, ir. J.P.C. van Gennip, M.C. Groothoff, G. Huisman, ir. F.H.J.F. Janssen, ir. L.P. de Jong, M. Jungerling, G. Kooren, K. Kosmeijer, J. Kosterman, H. Leydens, ing. Th.C. Lof, J.W. van Nigtevegt, dr.ir. E.H. Nordholt, W.J.M. Lemmens, ing. Th.W. Polet, D.J.W. Sjobbema, J.G. Smilde, F.A.S. Sterrenburg, ing. J. Stevens, ing. A.H. Verbunt, drs. H.W. de Waard, R. van der Zwan

Correspondenten:
Atlantic News Association (VS), dr. W. Baier (West-Duitsland), B. Dance (Engeland), J. Gee, (Frankrijk), M. Verstrepen (België).

Advertenties:
Hoofd advertentie-exploitatie: P.H.J. van Wezenbeek
Verkoop: H. Smienk (05700) 48742, H.H.R. Roelfsema (05700) 48744, M.J. Flameling (05700) 48743.
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Abonnementen en losse nummers:
Jaarabonnement: Nederland ƒ 124 (incl. BTW)
België F 2235 (incl. BTW)
Buitenland ƒ 280
Losse nummers: Nederland ƒ 9 (incl. BTW)
België F 185 (incl. BTW)
Studentenkorting: 40%
Elektronica is uitsluitend op abonnementsbasis verkrijgbaar. Een abonnement loopt van januari t/m december en kan elk gewenst moment ingaan.
Losse nummers + opgave abonnementen (05700) 48755
Adreswijzigingen + betalingen (05700) 48682

Betaling:
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart.

Opzegging abonnementen:
Beëindiging abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk twee maanden voor het einde van het kalenderjaar, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit tijdschrift wordt voorbehouden. Ongeautoriseerde verveelvuldiging en/of openbaarmaking van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is verboden" ©1988.

„Het verlenen van toestemming tot publikatie in dit tijdschrift houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de Auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor kopiëren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze volmacht overdraagt aan de door auteurs- en uitgeversvertegenwoordigers bestuurde Stichting Reprorecht – tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt – en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in overeenstemming met haar statuten en reglementen bepaalde bestemming geeft".

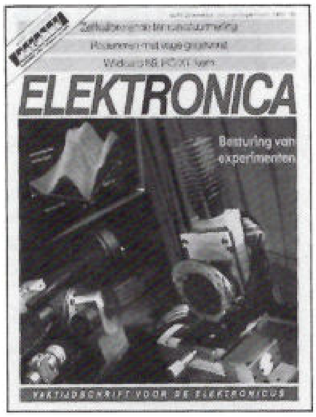
lid NOTU, Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers;
lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers van België
ISSN 0168-7840.

Opmaak:
R&W BV, Deventer.
Druk:
Salland Offset, Deventer.

notu/vak

INHOUD

De omslagfoto:
Een ontwikkelomgeving voor het ontwerpen van programma's voor het computergestuurd uitvoeren van complexe fysische experimenten moet een aantal faciliteiten bieden. Zo is real-time verwerking vereist en ook mag bij een onderbreking de aansturing niet abrupt worden stopgezet maar is zorgvuldige finalisatie nodig. Eigenschappen als modulariteit en interactiviteit bevorderen het programmeer- en bedieningsgemak. Aan de TU Eindhoven is een dergelijke omgeving ontwikkeld. Werking, structuur en eigenschappen van het pakket, EPEP geheten, worden in dit nummer nader beschreven.
(Foto: Philips)



85

ACTUEEL 8
Pen 16. 9
Elektronicamarkt 12
Zakennieuws. 13
Personalia 14
Agenda 15

INDUSTRIE
Computerondersteund ontwerpen in de mode
Kledingontwerpers kiezen voor computer 18

databus
SOFTWARE

Besturing van experimenten
EPEP: objectgeoriënteerd pakket voor data-acquisitie en besturing . . 21

KUNSTMATIGE INTELLIGENTIE

Redeneren met vage gegegens
Deel 1: Vage verzamelingen en vage logica 36

TECHNIEK
INSTRUMENTATIE

Alles in de hand
Wildcard 88: PC/XT-kern voor 'embedded' toepassingen 47

METEN

Zelfkalibrerende temperatuurmeting
Toepassingsvoorbeeld TLC555 . . . .

INHOUDSOPGAVE 1988. 56

PRODUKTEN 61

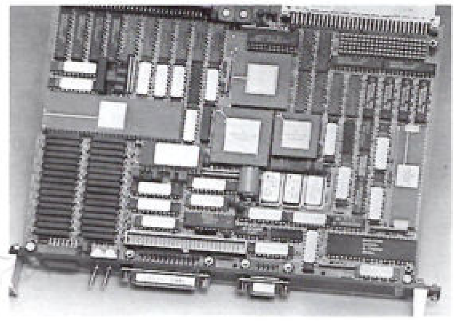
Het volgende nummer van Elektronica verschijnt op 20 januari 1989.

OOK OP VIDITEL ELEKTRONICA PAG.*2300511#

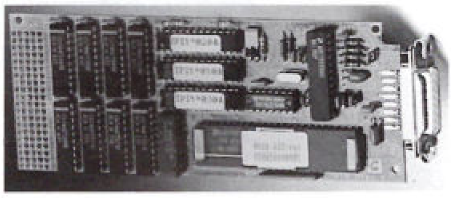
Manudax biedt u een schat aan VMEbus modules met praktisch onbeperkte automatisering-mogelijkheden.

VMEbus is het internationaal gestandaardiseerde, universele bus-systeem voor 16/32 bits computer-applikaties.
Met VMEbus ontstaat voor het eerst de mogelijkheid om met een keuze uit het enorme rijke aanbod van modulen, een perfekt op maat gesneden configuratie te maken.
Manudax heeft vanaf het begin het belang van VMEbus onderkend en levert verscheidene VMEbus produktlijnen. In het programma vindt u o.a. de modulen van Eltec en Xycom.

Eltec levert een komplete serie modulen voor de opbouw van een individueel systeem, zoals Processor-boards (met de bekende Eurocom serie), memory-boards, image-processing-boards, graphics-boards en I/O-boards. U kunt kiezen uit verschillende besturingssystemen zoals UNIX/68000, OS9/68000, CP/M-68K, 680X0 PDOS en een grote verscheidenheid aan talen en programmeerhulpen.



Ook in het Xycom-programma vindt u een komplete set modulen met bijvoorbeeld processoren, geheugens, disk controllers, seriële I/O en A/D D/A converters, dit zowel in enkel als dubbel Eurokaartformaat. Software ondersteuning gebeurt in de vorm van OS9/68000 en PDOS besturingssystemen inclusief uitgebreide software-bibliotheken.
Daarnaast levert Xycom speciale industriële terminals, volledig afgestemd op het specifieke gebruik in de industrie.



Uiteraard kunt u bij toepassing van deze VMEbus modulen volledig rekenen op een uitgebreide ondersteuning door Manudax. Dankzij onze ervaring vanaf het prilste VME-begin kunnen we u optimaal adviseren en desgewenst een volledig op maat gesneden industriële besturing leveren.

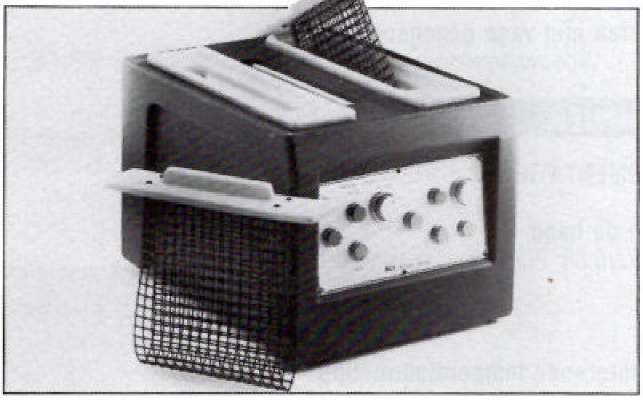
Manudax

1400

postbus 25, 5473 ZG
Heeswijk-Dinther, Holland
tel. 04139-8911, telex 74810, fax 04139-1009(aut)

Manudax, de kracht van 100 ervaren specialisten

PRINT PROCESSING UNITS



* 3-in-één tank unit
* Bevat: ontwikkeltank, spoeltank en bubble-etstank
* Voorzien van spatwaterdichte bedieningsknoppen op front
* Watertoe- en afvoer aan de achterzijde met koppelingen
* Met elektrisch waterslot
* Bovendeel afneembaar voor reiniging
* Verwarming 2 × 300 Watt instelbaar
* Inklusief 2 hevels
* MEGA PA-310 ƒ 1980,00 exkl. BTW

display Elektronika

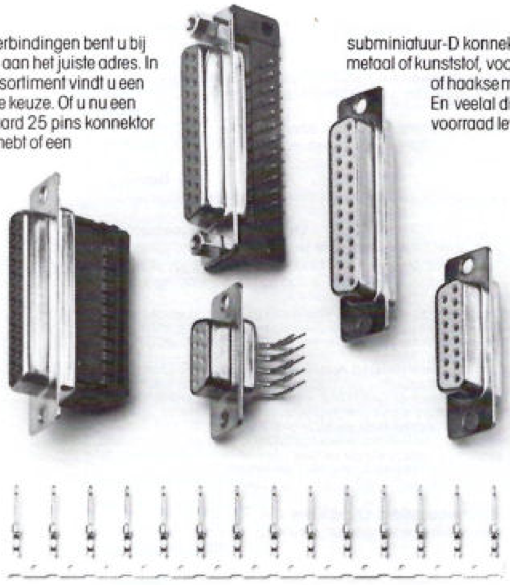
POSTBUS 9299 3506 GG UTRECHT
TEL. 030-611 855 FAX. 030-623464

Filialen in Utrecht, Eindhoven en Haarlem

Sub-D konnektoren

Voor verbindingen bent u bij Elspec aan het juiste adres. In ons assortiment vindt u een enorme keuze. Of u nu een standaard 25 pins konnektor nodig hebt of een

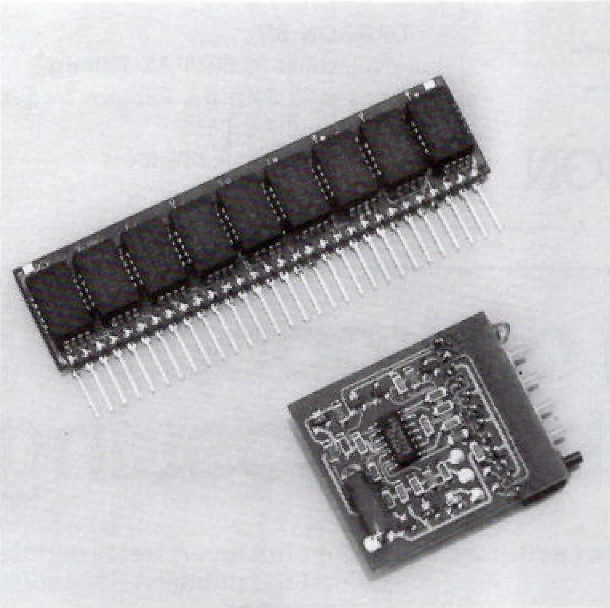
subminiatuur-D konnektor, in metaal of kunststof, voor rechte of haakse montage. En veelal direkt uit voorraad leverbaar.



elspec 1001 elektro(tech)nische specialiteiten.

Turfstekerstraat 55 – Postbus 1144, 1430 BC Aalsmeer
Tel. 02977 – 28 999 Telex 10220 Fax 02977 – 25 508

KLEINERE PRINT EN LAGERE KOSTEN MET SURFACE MOUNTED ASSEMBLY!



- Assemblage, SMD, conventioneel en mix voor zowel proto's en nul series als zeer grote series
- Reflow en dubbele golfsolderen
- Funktioneel en/of incircuit testen
- CAD/CAM faciliteiten

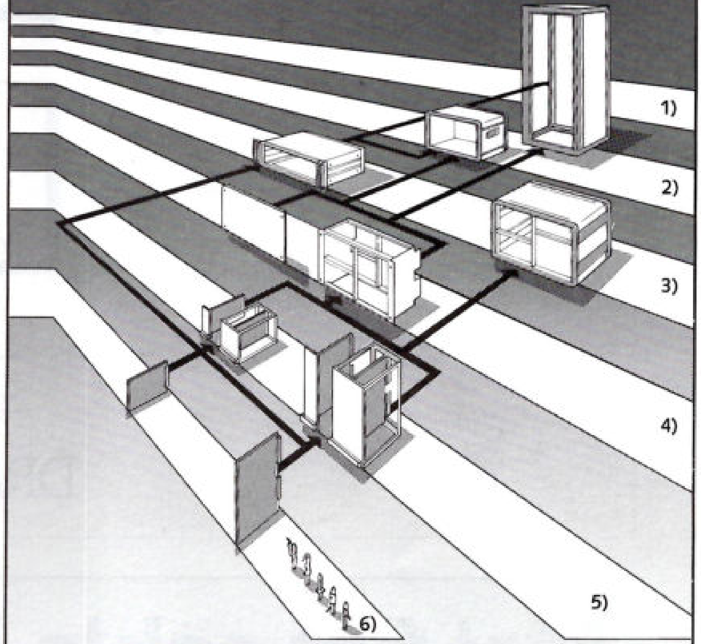
Uw partner:

RIPA elektronika bv

P.O. Box 230
5680 AE BEST NL
Tel.: (31) 04998-96743
Tlx: 51883 RIPA NL
Fax: (31) 04998-72807

Schroff 19" maatsystemen, VME, Multibus II, modulair, maatwerk, directe levering...

...èn Geveke Electronics



1) 19" Elektronicarekken/kasten
2) 19" Behuizingen Compac/Comptec
3) Systeembehuizing
4) Europac Bouwgroepenrek
5) Europac Bouwgroepen
6) Printkaarten, connectoren

Kiezen voor 19" systemen en materialen is kiezen voor Schroff. Toonaangevend op dit gebied. Schroff bepaalt bij de grootste gebruikers reeds lang het gezicht: o.a. Force, Motorola, Philips. Schroff loopt voorop in het signaleren en toepassen van nieuwe ontwikkelingen. Resultaat: het meest gevarieërde en complete systeem voor iedere toepassing. Topkwaliteit. Met standaard onderdelen die altijd naleverbaar zijn. Indien gewenst levert Schroff ook onderdelen volgens klantspecificatie. Voor het kleinste onderdeel in dit uitermate breed assortiment geldt bovendien het mooie uiterlijk. Geveke Electronics zorgt voor vakkundige adviezen en levert de meeste onderdelen direct uit voorraad.

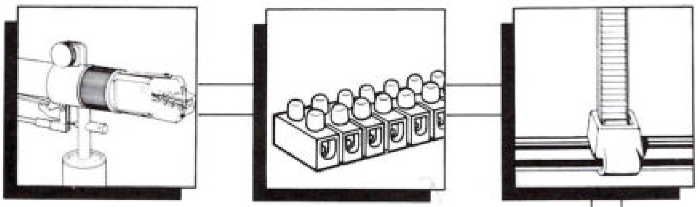
Kortom, uw verstandigste keuze is Schroff en Geveke Electronics. Bel voor meer informatie: **020 - 586 15 43/544.**

Geveke Electronics bv
Donauweg 10
1043 AJ Amsterdam
Telefoon (020) 586 14 11
Telex 18556

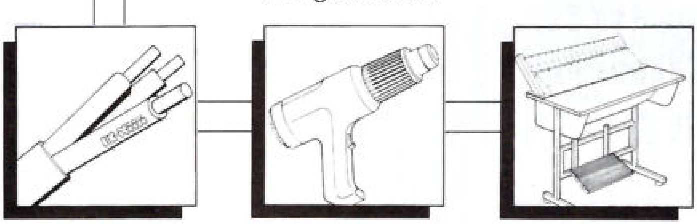
Geveke electronics

Thuis in componenten

DRACON: kompleet in draad en kabelverwerking.



Dracon levert u een compleet programma draad- en kabelverwerkende machines en gereedschappen. Tevens houden wij ons uitgebreid assortiment installatiematerialen, grotendeels voor U op voorraad.
Ons gehele pakket is afgestemd op de nieuwste technieken en voldoet aan de hoogste eisen.

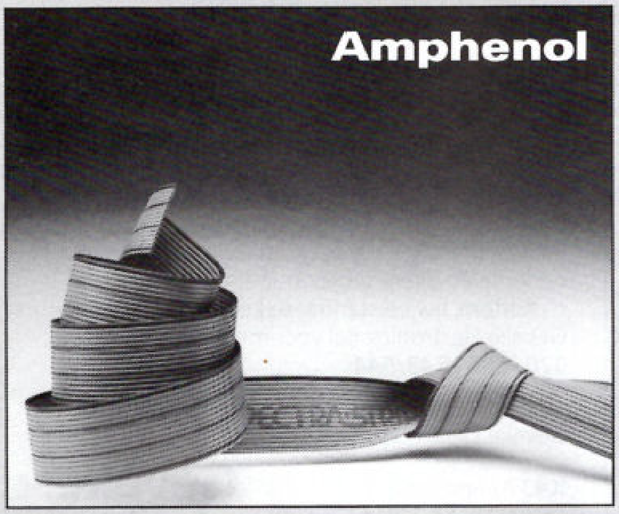


- *Coderen van draad, kabel en connectoren*
- *Ontmantelen, strippen en knippen.*
- *Aankrimpen van kontakten, elektrisch of pneumatisch*
- *Volledig automatisch draad- en kabelverwerking*
- *Opslag- en toevoersystemen van draad en kabel*
- *Werkplaats inrichting*
- *Test apparatuur*

DRACON

DRACON B.V.
Jellinghausstraat 22 5048 AZ Tilburg
Postbus 5002 5004 EA Tilburg, Nederland
Telefoon 013-635665
Fax 013-680311, Telex 52854

Met flat cable in de knoop? Amphenol biedt de oplossing!



Het produkt Amphenol levert het breedste pakket flat cable en flat cable connectoren.

De kwaliteit Amphenol is een van de meest gerenommeerde leveranciers van connector produkten.

De verwerking Amphenol levert zowel losse produkten en gereedschappen als geassembleerde kabels.

De levertijd Diode levert Amphenol flat cable en flat cable componenten uit voorraad.

De prijs Bel Diode voor een scherp concurrerende prijs en hak de knoop door!

Bij Diode Natuurlijk!

DIODE NEDERLAND

Meidoornkade 22, 3992 AE Houten, Tel. (03403) 9 12 34

3,5 GHz DRAAGBAAR!

Slechts 10 kg weegt de nieuwe 3,5 GHz spektrumanalyzer type R4131 van Advantest. Daarmee is aan sjouwen een definitief einde gekomen, terwijl in het veld over betere prestaties dan ooit tevoren kan worden beschikt.
De frekwentiestabiliteit is zonder meer uitmuntend: beter dan 10 kHz/10 minuten voor frekwenties tot 2,5 GHz (type R4131B). De R4131B beschikt verder over een **positieve/negatieve piekdetektor.**
Zowel bij de R4131A en R4131B is de zijbandruis beter dan −80 dBc bij een bandbreedte van 1kHz. De nauwkeurigheid in de logmode is ± 1 dB.
Beide instrumenten zijn standaard uitgerust met een **GPIB-bus.** Voor **EMI-metingen** zijn de CISPR-bandbreedten en QP-detektor ingebouwd.

Binnen het frekwentiegebied van 10 kHz tot 3,5 GHz is de R4131 van Advantest het ideale instrument voor metingen in kabel-TV-toepassingen en mobiele kommunikatie-apparatuur. Het uitgebreide frekwentiegebied tot 3,5 GHz maakt harmonischen-metingen van de nieuwe 900 MHz kommunikatieband zonder meer mogelijk: eenvoudig in het gebruik en voor een lagere prijs dan u denkt.

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

ADVANTEST®

Bel voor alle informatie of een demonstratie met onze afdeling Instrumentatie, rechtstreeks 015 - 609802. Of vul de bon in.

BON voor uitgebreide informatie over de R4131 van Advantest.

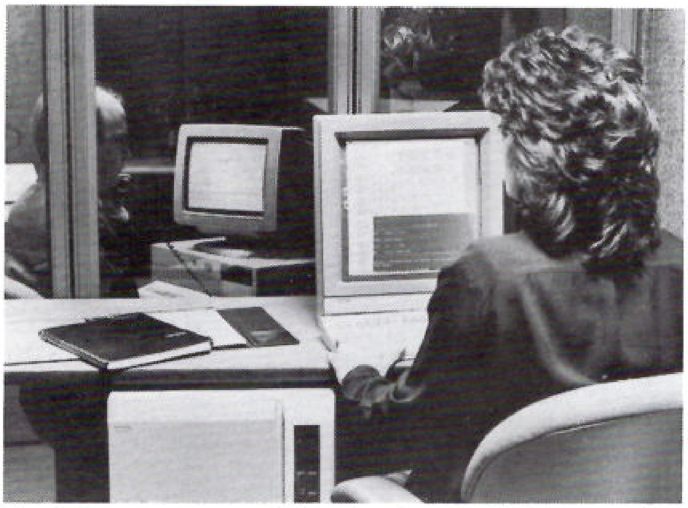
Naam ____________________
Bedrijf ____________________
Afdeling ____________________
Adres ____________________
Plaats/postkode ____________________
Telefoon ____________________

In envelop zenden aan Koning en Hartman, Antwoordnummer 10160, 2600 VB Delft.
Een postzegel is niet nodig.

KH.88/AD1145

Problemen bij samenvoegen databanken geanalyseerd

EINDHOVEN – Met de toenemende graad van automatisering krijgen veel organisaties te maken met het probleem van integratie van informatiesystemen, Door het samenvoegen van afzonderlijk ontwikkelde computersystemen vervagen de grenzen tussen die systemen en ontstaat een complex, onoverzichtelijk en moeilijk te onderhouden geheel.



Door het samenvoegen van informatiesystemen ontstaat een complex, onoverzichtelijk en moeilijk te onderhouden geheel.

,,Het is mogelijk om alle beschikbare gegevens in een bedrijf te beschouwen als één geïntegreerde informatiebank, maar dan moet wel aan enkele voorwaarden worden voldaan. Zo niet, dan zijn communicatiestoringen onvermijdelijk'', aldus ir. Henk Jan Pels, die in oktober aan de Technische Universiteit Eindhoven promoveerde op het proefschrift 'Geïntegreerde informatiebanken'.
In zijn proefschrift analyseert Pels de problemen die bij het samenvoegen van gegevensbanken de kop opsteken. Door de betekenis en de samenhang van alle beschikbare gegevens in één schema op te nemen en dat schema op te bouwen uit uitwisselbare blokken, kan een bruikbaar geheel ontstaan.
Hij toont aan dat samenvoegen mogelijk is, mits wordt voldaan aan de volgende voorwaarden. Ten eerste moeten de blokken overeenkomen met de informatiebehoeften van de bestaande organisatorische eenheden. En ten tweede moeten de raakvlakken tussen de blokken de juiste grootte hebben. Bij te kleine raakvlakken zijn communicatiestoringen onvermijdelijk. Bij te grote raakvlakken verliezen de blokken hun uitwisselbaarheid.

PRIVACY
De mogelijkheid tot het samenvoegen van gegevensbanken is bijvoorbeeld van groot belang voor de overheid, waar de behoefte bestaat om de gegevensbanken van gemeenten, provincies en ministeries met elkaar te koppelen. Houdt dit nu een bedreiging in voor de privacy van de burgers? Universitair docent H.J. Pels antwoordt hierop: ,,Neen, raakvlakken tussen blokken moeten immers zo klein mogelijk zijn. Als er een 'Big Brother'-blok zou zijn dat inzage gaf in alle gegevens van alle burgers, dan zou dit blok zo'n immens groot raakvlak hebben dat het bijzonder gevoelig zou zijn voor communicatiestoringen''.
Pels trekt in zijn proefschrift de conclusie dat het mogelijk is om de totale gegevensverzameling van een organisatie, ongeacht de grootte daarvan, te gebruiken en te beheren als een geïntegreerd geheel van zelfstandige blokken. Deze informatiebank kan worden aangepast en uitgebreid door het uitwisselen en toevoegen van blokken. Door bepaalde regels omtrent de raakvlakken tussen de blokken in acht te nemen, kunnen communicatiestoringen worden voorkomen.

ACHTERGROND
Steeds meer worden bedrijfsgegevens opgeslagen in computergeheugens. Een verzameling samenhangende gegevensbestanden, opgeslagen in een computergeheugen, wordt een gegevensbank genoemd. Een aantal jaren geleden dacht men nog een bedrijf aan één enkele gegevensbank genoeg zou hebben. Nu blijken echter in elk bedrijf tal van afzonderlijke gegevensbanken te bestaan voor bijvoorbeeld salarisadministratie, inkoop, verkoop, ontwerp en produktieplanning. Het bestaan van verschillende gegevensbanken zou geen bezwaar zijn, ware het niet dat vaak dezelfde gegevens in verschillende gegevensbanken nodig zijn. Dat heeft tot gevolg dat voor die gegevens elke verandering meer dan eens moet worden ingetypt. Ook komt het voor dat managers vragen stellen waarvoor gegevens uit verschillende gegevensbanken nodig zijn, en dat het onmogelijk blijkt om tijdig en tegen redelijke kosten die gegevens uit verschillende computers gecombineerd te krijgen. Een derde probleem is dat het, zelfs voor computerspecialisten, bijzonder moeilijk is om een totaalbeeld te krijgen van welke informatie beschikbaar is en in welke computer die is opgeslagen. Dat komt omdat elke computer zijn eigen taal heeft om de structuur van de opgeslagen gegevens te beschrijven.
Het samenvoegen van bestaande gegevensbanken is, ondanks moderne datacommunicatietechnieken, geen eenvoudige opgave. Zoals bekend zijn computers zeer gevoelig voor fouten in de te verwerken gegevens. Soms kan de fout worden gesignaleerd, zodat het gegeven wordt geweigerd. De communicatie stokt dan echter, en er is een menselijke ingreep nodig om die te herstellen. Nog erger is het als die fout niet ontdekt wordt, zodat de ontvangende computer verkeerde gevolgtrekkingen maakt en foute antwoorden geeft op de gestelde vragen. Wanneer twee gegevensbanken afzonderlijk ontworpen zijn, dan kan het gemakkelijk gebeuren dat in de ene gegevensbank voor hetzelfde gegeven waarden worden toegestaan, die in de andere gegevensbank verboden zijn. Zulke verschillen zijn vaak moeilijk op te sporen, omdat ze diep in de programmatuur verborgen liggen. Daardoor kunnen, lang na het 'succesvol' samenvoegen van twee gegevensbanken, op de meest onverwachte momenten communicatiestoornissen optreden. Het ergste is dat deze problemen kunnen terugkeren, telkens als een nieuwe gegevensbank aan het geheel wordt toegevoegd, of als er in de structuur van één van de opgenomen gegevensbanken iets wordt veranderd.

Inl.: Technische Universiteit Eindhoven, postbus 513, 5600 MB Eindhoven (040) 472278.

Postdoctorale beroepsopleiding voor ontwerpers informatiesystemen

DELFT – In januari 1989 start de postdoctorale opleiding 'Information Systems'. De opleiding maakt deel uit van het pakket postdoctorale zelfbekostigende opleidingen van de Technische Universiteit Delft. De Stichting TopTech Studies, die hiervoor door de TU Delft is opgericht zal de organisatie en presentatie van de opleiding verzorgen.

De opleiding richt zich op ingenieurs die verantwoordelijk zijn voor het ontwerpen en implementeren van informatiesystemen in complexe organisaties. Het programma bestaat uit vier blokken van acht dagen. Vrijwel alle cursusdagen vallen op een vrijdag. De cursisten die de opleiding succesvol afronden ontvangen het diploma 'Chartered Engineer'.

De opleiding 'Information Systems' kost f 42.500.
TopTech Studies is een door de TU Delft opgerichte stichting met de doelstelling de postdoctorale opleidingen te organiseren en te presenteren.

Inl.:Stichting TopTech Studies, postbus 5031, 2600 GA Delft (015) 782111.

Microcomputer Interfacing

BOCHOLTZ – Op 24 februari start de cursus 'Microcomputer Interfacing'. Het doel van deze vijfdaagse cursus is het overdragen van de kennis die noodzakelijk is voor het toepassen van de personal computer in de industrie of laboratoria. Hierbij wordt de nadruk gelegd op het koppelen van de microcomputer aan apparaten, processen en netwerken, alsmede het gebruik van insteekkaarten voor technische toepassingen.

De cursus behandelt onder andere de opbouw van de personal computer (IBM of vergelijkbaar type) en het programmeren in assembler, basic of pascal voor interfacing.

Verder worden technieken en kaarten voor interfacing, data-acquisitie, procesbesturing en netwerken behandeld. De cursus is bedoeld voor technici vanaf middelbaar technisch niveau en wordt gegeven in de Jaarbeurs te Utrecht. De cursuskosten bedragen f 2650, inclusief studiemateriaal.

Inl.: Ingenieursbureau Dr.Ir. Frankort, Broek 12, 6351 AB Bocholtz (045) 444672.

ACTUEEL

SURF en SMC streven naar integratie netwerkdiensten

AMSTERDAM – Stichting SURF, de samenwerkingsorganisatie voor computerdienstverlening in het hoger onderwijs en onderzoek en de Stichting Mathematisch Centrum (SMC) hebben onlangs in Amsterdam een intentieverklaring ondertekend. In de verklaring spreken Stichting SURF en SMC uit te streven naar integratie en uitbreiding van de in Nederland geboden netwerkdiensten met behoud van de bestaande functionaliteit, ten behoeve van de gezamenlijke doelgroep van SURFnet en EUnet.

Een aantal punten uit de intentieverklaring springt in het oog. Stichting SURF en SMC willen contacten en samenwerking bevorderen tussen het overkoepelende orgaan van EUnet, de EUUG (en binnen Nederland de NLUUG) en SURFnet om te komen tot een door het CWI (Centrum voor Wiskunde en Informatica) te realiseren landelijke gateway tussen EUnet en SURFnet.

De dienstverlening aan de doelgroepen van EUnet en SURFnet dient zich in principe te baseren op in RARE/COSINE-verband te maken afspraken over te hanteren protocollen.
Stichting SURF en SMC zullen gezamenlijk gaan participeren in proefprojecten voor nieuw te ontwikkelen diensten.

Inl.:Stichting SURF, postbus 2290, 3500 GG Utrecht (030) 311234.

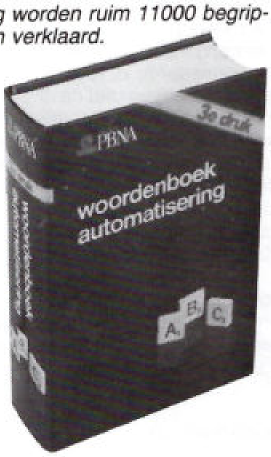
Dr. J. Rosenberg en dr.ir. F. Schutte, namens het bestuur van Stichting SURF en prof.dr.ir. P.J. Zandbergen (links) en prof.dr. P. de Wolff, namens Curatorium van de Stichting Mathematisch Centrum verrichtten de ondertekening.

Woordenboek automatisering

ARNHEM – Het Woordenboek Automatisering van PBNA is uitgebreid tot ruim 11 000 begrippen en 15 000 afkortingen op het gebied van automatisering, computers en telecommunicatie.

In deze derde druk is speciaal aandacht besteed aan personal computers en datacommunicatie. Bovendien bevat het Woordenboek Automatisering nu ook een uitgebreide Nederlands-Engelse woordenlijst, alsmede een aantal illustraties. Uitgever is Koninklijke PBNA.
Het Woordenboek Automatisering met 1312 pagina's is te koop voor f 89,50 of telefonisch te bestellen bij PBNA, (085) 575607.

In het Woordenboek Automatisering worden ruim 11000 begrippen verklaard.



Voorzitter Unie elektrotechnische ondernemers:

Overheidsbeleid werkt verwarrend en ontmoedigend

DEN HAAG – „De overheid stimuleert via het innovatiebeleid, het technologiebeleid en het kwaliteitsbeleid, maar remt tegelijkertijd af via het mededingingsbeleid. Die tegenstrijdigheid werkt verwarrend en ontmoedigend. Zo wordt ordening van de markt en de zo noodzakelijke kennisvergroting van de ondernemer ten onrechte getrokken in de sfeer van concurrentiebelemmering. Blijkbaar dient aan ondernemers zonder vakkennis niets in de weg te worden gelegd. Is het een wonder dat wij niet meer begrijpen wat de overheid bedoelt met zelfregulering?"

Voorzitter ir. A. van Tussenbroek van Uneto: „De overheid stimuleert, maar remt tegelijkertijd af".

Dit zei ir. A. van Tussenbroek, voorzitter van de Unie van elektrotechnische ondernemers – Uneto, tijdens de jaarlijks ledenbijeenkomst van deze branche-organisatie in Bussum. Al jaren pleit Uneto voor een verbeterde vestigingswetgeving op basis van door het bedrijfsleven zelf uitgewerkte vakbekwaamheidseisen. Volgens Uneto is er grote behoefte aan een flexibel systeem van algemeen verbindend verklaarde regelingen voor alle ondernemers die tot een bepaalde branche behoren.

VEELBELOVEND

Van Tussenbroek toonde zich tevreden over de ontwikkelingen in de elektrotechnische installatie- en detailhandelsbedrijven. De werkgelegenheid in deze bedrijven nam in het afgelopen jaar toe met 11%, het aantal leerovereenkomsten is opnieuw aanzienlijk gestegen en meer dan honderd langdurig werklozen kregen na een speciale training een vaste baan in elektrotechnische installatiebedrijven.

Veelbelovend zijn de markten voor elektrotechnische industriële installaties, voor telematica-installaties en voor vervangings- en onderhoudswerk. De vraag naar 'intelligent buildings' en naar technische voorzieningen in de woonsfeer neemt nog steeds toe. De bouwprognoses van het ministerie van VROM werden kortgeleden in positieve zin herzien. Het gaat niet alleen om meer, maar uitdrukkelijk ook om beter. Mede daarom is Uneto, na twee en een half jaar voorbereiding, dit najaar begonnen met de uitvoering van een project Kwaliteitszorg voor de gehele elektrotechnische bedrijfstak. Daarbij is een spilfunctie toegekend aan het Uneto Innovatiecentrum dat een jaar geleden in Utrecht werd geopend.

Escrow: garantie of schijnveiligheid?

DEN HAAG – Menig gebruiker van computerprogramma's, in het bijzonder van programmatuur die in opdracht is geschreven en/of van essentieel belang is voor de continuïteit van een onderneming, krijgt een nachtmerrie bij het idee dat de softwareleverancier bankroet zou kunnen gaan. Van het ene moment op het andere valt de noodzakelijke ondersteuning weg en staat het voortbestaan van het eigen bedrijf op het spel. In zo'n situatie biedt 'source code escrow', oftewel het broncodedepot, enige zekerheid. De broncode ligt veilig bij een derde partij en komt bij calamiteiten ter beschikking van de gebruiker(s).

In oktober werd in het Congresgebouw in Den Haag een seminar gehouden over het broncodedepot (in dit artikel wordt 'broncode' in brede zin gebruikt, dus incl. documentatie e.d.). Tijdens dit seminar gaf mr. J.E.H.C. Aarts, medewerker van de afdeling Juridische zaken van Wolters-Kluwer, de volgende – taalkundig slechte – definitie: „Escrow is het in bewaring geven van specifieke know-how, veelal de broncode en de relevante documentatie, door de leverancier bij een derde ten gunste van een gebruiker, welke gebruiker diezelfde know-how kan oproepen ingeval van van tevoren omschreven gebeurtenissen bij de leverancier plaatsvinden".

Zoals het Computer Uitwijk Centrum zekerheid bij hardwareproblemen, zo biedt het broncodedepot bescherming bij softwarecalamiteiten.

De „van te voren omschreven gebeurtenissen" omvatten in vrijwel alle gevallen uitstel van betaling of faillissement van de software-leverancier. In de overeenkomst waarbij het broncodedepot wordt geregeld, worden soms ook andere gronden opgenomen, bijvoorbeeld het stopzetten van het software-onderhoud en wanprestatie van de kant van de leverancier, kortom, alle omstandigheden waarin voor de gebruiker calamiteiten dreigen.

NATIONAL COMPUTING CENTRE

Het zal geen verbazing wekken dat 'escrow' in het buitenland, in het bijzonder in het Verenigd Koninkrijk en de VS, al langer wordt toegepast. Ook in Nederland is het geen onbekend verschijnsel. Zo brengt Multihouse de broncode van de programma's onder bij een stichting, die deze aan de gebruikers zal overdragen in geval het softwarehuis failliet gaat. Deze constructie bestond al in de tijd dat het bedrijf nog Minihouse heette. Er wordt in ons land ook gebruik gemaakt van de mogelijkheid de broncode bij een notaris of bank in bewaring te geven.

In Engeland treedt het National Computing Centre (NCC) al langer op als broncodedepothouder (escrowing agent). Het doel dat het NCC daarbij stelt de gebruiker een adequate zekerheid met betrekking tot de software en zijn bedrijf te bieden. Tegelijkertijd erkent men dat de leverancier van de software* een zeer groot belang heeft bij de bescherming van zijn programma's, die uiteindelijk zijn werkkapitaal vormen. De door het NCC gevolgde werkwijze is hierop gebaseerd.

Vraagt een gebruiker om de broncode (en de overige gegevens), dan moet hij in het geval van de liquidatie van de softwareleverancier een rechterlijk vonnis tonen waaruit die liquidatie blijkt. Beroept hij zich op het achterwege blijven van onderhoud, dan moet hij dit aannemelijk maken. Is dat het geval, dan krijgt de leverancier een aanmaning van het NCC, waarop hij binnen twee weken moet reageren. Als er geen antwoord komt, wordt de broncode vrijgegeven. In het geval dat het softwarehuis het niet met de gebruiker eens is, of stelt dat er sprake is van een geringe nalatigheid, wordt de hulp van een arbiter ingeroepen, die een bindende beslissing neemt. Normaal gesproken treedt de directeur van het NCC als zodanig op, maar het is ook mogelijk de hulp van een onafhankelijk scheidsrechter in te roepen. Deze wordt aangewezen door de voorzitter van de British Computer Society. Deze laatste procedure kost meer tijd en geld dan de eerste.

Voor de gebruiker van de software is het van belang dat het zonder zijn toestemming onmogelijk is dat de leverancier de broncode uit depot haalt. De kosten van het depot zijn, in het licht van de totale kosten van de software, niet groot. De eigenaar betaalt voor het eerste jaar £ 250 en voor de volgende jaren £ 200, de gebruiker £ 75 per jaar. Het broncodedepot bij het NCC blijkt in een behoefte te voorzien, gezien de groei met 150% per jaar. Er zijn thans naar schatting vijfhonderd broncodes aanwezig. Het centrum bestudeert de mogelijkheden de activiteiten naar het Europese vasteland uit te breiden.

De gebruiker krijgt voor zijn goede geld het eigendomsrecht van de drager van de software (floppy, tape e.d.) en het recht om de software te gebruiken. Dit, wellicht erg juridisch lijkende, onderscheid tussen tussen eigendoms- en gebruiksrecht speelt een belangrijke rol in bijna alle rechtskundige discussies rond programma's, niet alleen bij het broncodedepot, maar ook bijvoorbeeld bij piraterij.

NEDERLANDSE MOGELIJKHEDEN

Zoals gezegd, biedt het Nederlandse recht enkele mogelijkheden om een vorm van 'escrowing' te bewerkstelligen. De Haarlemse advocaat mr. B.A.M. Cordemeyer zette deze tijdens het symposium naast elkaar. Hij zette bovendien uiteen, wat in de overeenkomst moet worden geregeld:

- de wijze waarop de broncode, documentatie en dergelijke moeten worden gedeponeerd (bij wie, wat, in welke vorm, wanneer en hoe vaak worden nieuwe releases gedeponeerd, controle, verplichtingen van de bewaarder, hoedanigheid van de bewaarder en zijn eventuele opvolging);
- het recht op afgifte (moet zo objectief mogelijk te bepalen zijn;
- de rechten van de gebruiker na afgifte (gebruiksrecht gaat door zoals in de licentie-overeenkomst is geregeld, recht op wijzigen van programma door gebruiker en derden, recht op uitbreiden van gebruik binnen bedrijf, recht op overdracht aan rechtsopvolgers, geen overdracht auteursrecht, geen recht op verkoop).

Hij wees er op dat de overeenkomst moet aansluiten op de licentie-overeenkomst; het broncodedepot heeft bijvoorbeeld geen zin als de licentie vervalt bij het faillissement van een der partijen.

Er bestaan verschillende constructies die de gebruiker in toegang tot de broncode moeten geven bij het bankroet van het softwarehuis. De simpelste is een afspraak waarbij deze toegang, zonder nadere regeling, is overeengekomen. Erg betrouwbaar is deze methode niet. De curator kan dan zonder meer de toegang weigeren, want de broncode vormt een deel van het werkkapitaal van de onderneming. Het is in het belang van de schuldeisers, en dus de plicht van de curator, dit kapitaal zo duur mogelijk te verkopen. Het om niet ter beschikking stellen van de broncode is hier vaak allesbehalve mee in overeenstemming. Wordt er betaald voor de toegang tot de broncode, dan zal de curator waarschijnlijk wel zijn medewerking verlenen. Nog een bewaar van deze methode is, dat een crediteur van de software-leverancier in principe beslag kan laten leggen op de broncode. Ook dan is de toegang niet zekergesteld.

WAT BETEKENT 'ESCROW'?

Het computerjargon heeft er weer een woord bij: 'escrow'. Het woord – het is geen afkorting of acroniem – komt uit het juridisch Engels en kan als zelfstandig naamwoord en als werkwoord worden gebruikt. Als zelfstandig naamwoord betekent het volgens Van Dale 'zekerheidsstelling in handen van derden tot aan een voorwaarde is voldaan', als werkwoord wordt het gebruikt voor het in pand geven met dit doel. Het is in het Anglo-Amerikaans recht een rechtshandeling die pas van kracht wordt na het intreden van een bepaalde gebeurtenis of het verstrijken van een bepaald tijsverloop, en die gepaard gaat met de afgifte aan een derde van hetgeen waarop de wederpartij na intreden van die gebeurtenis of het verstrijken van die termijn recht heeft.

Het Nederlands recht kent geen identiek middel; wel zijn er constructies mogelijk die een soortgelijk effect hebben. Deze zullen in dit artikel ter sprake komen.

Overigens blijkt 'escrow' bij de groep die zich er in ons land mee bezighoudt, al voldoende te zijn ingeburgerd om het te vervoegen tot bijvoorbeeld 'geëscrowd'. Zowel in woord als geschrift is dat een monstrum, maar we zullen er wel aan wennen, zoals we aan zoveel 'Nederengels' gewend zijn geraakt.

IN BEWARING GEVEN

Op het eerste gezicht lijkt het veiliger als de broncode bij een derde partij – bank, notaris, stichting – in bewaring wordt gegeven. Hiervoor gelden echter dezelfde bezwaren als bij de voorgaande methode. Bovendien moeten in bewaring gegeven goederen worden teruggegeven als de eigenaar daarom vraagt. Verder kan de bewaarder in bepaalde omstandigheden weigeren de goederen af te geven. Dit is dan ook geen betrouwbare methode; zoals mr. Cordemeyer opmerkte: „Het is duidelijk dat bewaarneming door welke mooie instantie in Nederland ook altijd onvoldoende lijkt".

Het is ook mogelijk het eigendomsrecht van de software over te dragen aan de licentienemer. Bij de zogeheten fiduciaire eigendomsoverdracht blijft de broncode bij de oorspronkelijke eigenaar, maar maakt geen deel uit van diens boedel. De overeenkomst waarbij deze eigendomsoverdracht wordt geregeld, moet juridisch zorgvuldig worden geregeld, waarbij onder meer de ontbindende voorwaarden duidelijk moeten worden beschreven. Geheel veilig is deze methode ook niet; zo kan een crediteur van de fiduciaire eigenaar er beslag op laten leggen.

Het is ook mogelijk de broncode in gewoon eigendom aan de licentienemer over te dragen. Die overdracht heeft geen betrekking op het auteursrecht. Ook deze methode is niet perfect. Zouden er bijvoorbeeld problemen rond het auteursrecht van de software ontstaan, dan is een beslag op de broncode mogelijk. Bovendien is het voor een softwarehuis vaak niet aantrekkelijk om de broncode van een programma uit handen te geven.

NAAR DE NOTARIS

Aan de hiervoor behandelde methoden van broncodedepot kleven juridische bezwaren die maken dat de gebruiker geen volledige zekerheid heeft. Het in bewaring geven van de broncode bij een notaris in de vorm van een notariële akte is, volgens zowel Cordemeyer als notaris mr. A. de Leeuw, de oplossing. Mr. de Leeuw heeft in de afgelopen jaren hiermee ervaring opgedaan; hij heeft inmiddels voor zo'n driehonderd licentienemers de broncodes in depot.

De broncode wordt in dit geval bij een notaris gedeponeerd door, zoals juristen zeggen, „aanhechting aan een notariële minuutakte". Daarnaast ondertekenen licentienemer en -gever en alle andere auteursrechtelijk betrokkenen een aparte notariële broncodedepotovereenkomst. In die overeenkomst moet overigens niet alleen zijn geregeld dat de licentienemer in bepaalde omstandigheden een afschrift van de broncode krijgt, maar ook dat hij deze mag gebruiken. Dit lijkt zo voor de hand te liggen, dat het overbodig lijkt. Helaas is menigeen, ook in de informaticawereld, er achter gekomen dat vermeende rechten niet bestonden. In 'computerland' blijken trouwens vaak juridisch uiterst rommelige werkwijzen te worden gehanteerd.

Deze methode is veilig, omdat een notaris akten, met de aangehechte stukken, op een adequate wijze en in principe voor een onbeperkte duur moet bewaren, deze nimmer mag afgeven, ervoor moet zorgen dat het bewaren ook in de (verre) toekomst veilig is gesteld, tot geheimhouding verplicht is en afschriften moet verstrekken aan de belanghebbenden, dat wil zeggen de partijen die de akte hebben ondertekend, en aan niemand anders. Notariële akten vallen altijd buiten een faillissement. Er kan dus geen beslag op worden gelegd.

Het broncodedepot heeft vooral nut voor bedrijven die voor hun continuïteit afhankelijk zijn van het goed functioneren van computersystemen.

Het recht op afschriften is echter niet absoluut. De depotgever heeft zonder meer recht op afschriften, maar voor de afgifte aan andere partijen moet, eventueel door de rechter, worden afgewogen of dit zich verzet tegen de belangen van de overige betrokkenen. Met die afweging kan de nodige tijd zijn gemoeid.

Ook deze methode biedt de gebruiker dus geen 100% zekerheid, maar komt daar in ons rechtssysteem waarschijnlijk het dichtste bij. De kosten zijn evenmin enorm; volgens mr. De Leeuw moet op f 1000 à f. 1500 worden gerekend. Die prijs zal afhankelijk zijn van de aard van de akte en de hoeveelheid materiaal die in eeuwigdurende bewaring wordt gegeven. De partijen moeten overigens wel precies weten wat ze willen, voordat de notaris aan het werk gaat. In de praktijk blijkt dat „de klanten pas gaan denken als ze binnenkomen, en dan gaat de teller lopen", zoals De Leeuw opmerkte.

Er zijn nog wel enkele bezwaren te noemen die aan deze methode vastzitten, en die tijdens het seminar nauwelijks werden genoemd. Wel werd er op gewezen dat een klein notariaat nauwelijks of geen mogelijkheden heeft om een broncodedepot op adequate wijze uit te voeren.

Over praktische en technische problemen werd eigenlijk alleen in de wandelgangen gesproken, bijvoorbeeld hoe de notaris controleert of de in bewaring gegeven tape of floppy wel de juiste broncode bevat of hoe hij garandeert dat afschriften kunnen worden gemaakt.

PASSIEF EN ACTIEF

De hiervoor behandelde methoden zijn alle vormen van een passief broncodedepot. Volgens mr. Aarts komt dat omdat de discussie zich in ons land teveel beperkt tot de juridische aspecten, terwijl praktische aspecten over het hoofd worden gezien. Het gaat de gebruiker erom, dat de continuïteit van zijn bedrijf is veiliggesteld.

Het is daarvoor noodzakelijk dat de gebruiker bij calamiteiten snel over de broncode kan beschikken. Aarts is er voorstander van dat het mogelijk moet zijn om het depot vrij te geven zodra de gebruiker daarom vraagt. Naderhand moet worden getoetst of het opvragen juist was. Zo niet, dan moet de gebruiker een forse boete betalen. Met deze dreiging in het achterhoofd – het gaat om forse boetes – zal een gebruiker zich wel twee maal bedenken eer hij van dit recht gebruik maakt.

Het is volgens hem noodzakelijk dat er in Nederland actieve broncodedepothouders komen, zoals het NCC in Engeland is. Die nemen niet alleen de broncode in bewaring, maar leveren ook andere diensten aan de gebruikers. Zo zouden zij de in bewaring gegeven broncodes moeten testen, want in de huidige situatie geeft leverancier iets in depot „zonder dat de gebruiker weet of hetgeen in depot gaat inderdaad de voor hem zo belangrijke know-how bevat".

Naar zijn mening is ligt er nog een groot terrein braak. Wil Nederland ook internationaal een rol meespelen – en hij wees daarbij op het magische jaartal 1992 – dan zal snel een en ander tot ontwikkeling moeten komen.

WEINIG NUT

Tijdens de paneldiscussie aan het einde van het seminar viel in de zaal de opmerking die in de informele gesprekken tussen de deelnemers al vaker was gemaakt. Het was prof. Mulder (Multihouse) die het onomwonden zei: „Sources hebben weinig nut. Alleen grote bedrijven met een soortgelijke ontwikkelomgeving als het softwarehuis, kunnen er mee uit de voeten."

John M. Morris van het NCC bleek het in feite met hem eens te zijn. Volgens hem is het broncodedepot de op een na beste oplossing. De gebruiker kan weinig met de broncode aanvangen, maar het geeft hem een zekere mate van bescherming als hij bij het faillissement van de softwareleverancier met de curator over voortzetting van het onderhoud onderhandelt.

Morris waarschuwde er overigens voor om niet met Amerikaanse „escrow agents" in zee te gaan. Het faillissementsrecht in de VS wijkt duidelijk af van wat wij in Europa gewend zijn. Zo kan de curator in een faillissement de contracten verbreken en de broncode terugvragen. Bovendien hoeft de softwareleverancier geen „updates" te deponeren, voor elke wijziging in de software moet een nieuwe depotovereenkomst worden aangegaan.

Vanuit de zaal werd opgemerkt dat zelfs een ideaal geregeld broncodedepot – gecontroleerde broncode, volledige documentatie, alle wijzigingen aanwezig – niet voldoende is. Voor het onderhoud van de programmatuur is de kennis van de makers nodig; een ander heeft er immers veel meer tijd voor nodig.

In de praktijk is gebleken dat men vaak eerder besluit tot het opnieuw laten schrijven van de programma's dan de bestaande door een andere software-ontwikkelaar te laten bijwerken. Als oplossing werd voorgesteld in de depotcontracten de bepaling op te nemen, dat de werknemers van de leverancier, als het depot opvraagbaar is, toestemming krijgen om aan het onderhoud mee te werken. Van de kant van de juristen werd betwijfeld of dit een serieuze mogelijkheid is. Vrijwel elke werkgever hecht immers aan een concurrentiebeding voor zijn werknemers.

Dat het broncodedepot zich in de nodige – vooral juridische – belangstelling mag verheugen, bleek niet alleen uit dit seminar. Was er tot voor kort in ons land nog geen letter over gepubliceerd, thans zijn kort na elkaar twee boeken over dit onderwerp verschenen. Dat zijn 'Source Code Depot' van mr. Anne-Marie Ch. Kemna, en 'Juridische aspecten rondom source code escrow'. Dit laatste boek is gepubliceerd door de NGI-sectie Computerrecht. 'Source Code Depot' (ISBN 902719401) telt 106 bladzijden, kost f 32,50 (incl. BTW) en is een uitgave van W.E.J. Tjeenk Willink BV, postbus 25, 8000 AA Zwolle (038) 211444. 'Juridische aspecten rondom source code escrow' wordt binnenkort uitgegeven door Uitgeverij Kluwer BV, postbus 23, 7400 GA Deventer (05700) 47314.

Ing. J.E. Boswijk

*) Het softwarehuis, mits dit het programma heeft geschreven, is er in bijna alle gevallen de eigenaar van.

ACTUEEL

VS wil eigen TV-industrie

HDTV bedreigt Amerikaanse elektronicabranche

WASHINGTON – Als de VS geen rol van betekenis gaan spelen op de markt voor geavanceerde TV-apparatuur, kan het land zijn leidende positie op het gebied van computers, telecommunicatie-apparatuur, halfgeleiders en andere elektronica verliezen. Dit blijkt uit een rapport dat door het Amerikaanse ministerie van handel is gepubliceerd.

De potentiële omzet op het gebied van TV met een hoge resolutie (High Definition Television, HDTV) en geavanceerde TV-apparatuur in het algemeen (ATV) wordt in het rapport wereldwijd op honderd miljard dollar geschat. Een vijfde daarvan zal in de VS worden gerealiseerd. Een eigen Amerikaanse industrie voor ATV zou goed zijn voor ongeveer 700.000 nieuwe arbeidsplaatsen.

GEZAMENLIJK

,,De komst van ATV biedt de VS de gelegenheid om opnieuw actief te worden in de consumentenelektronica. Maar daarvoor is wel een gezamelijke, gerichte inspanning van de industrie, de overheid en het wetenschappelijk onderzoek nodig,'' aldus Pat Hubbard, vice-voorzitter van de American Electronics Association (AEA). Deze organisatie tracht zijn drieduizend leden duidelijk te maken hoeveel mogelijkheden ATV de eerstkomende tien jaar biedt en welke rampen kunnen worden veroorzaakt als de Japanse industrie deze markt verovert.

,,De afgelopen tien jaar is de omzet in consumentenelektronica gegroeid van acht miljard naar 25 miljard dollar'', zei Hubbard tijdens een bijeenkomst van de AEA. Naar zijn mening hebben de meeste problemen waarmee de Amerikaanse halfgeleiderindustrie in de jaren tachtig te kampen heeft, te maken met het verlies van de consumentenmarkt. Zo was in 1987 slechts zes procent van de chips in consumentenprodukten afkomstig van Amerikaanse bedrijven, terwijl de Japanse fabrikanten meer dan vijftig procent leverden.

Volgens de AEA toont het verlies van de consumentenmarkt aan hoe afhankelijk de Amerikaanse elektronicaproducenten van elkaar zijn geworden. Als een schakel verzwakt of verdwijnt, kunnen de overige in grote problemen komen. ,,Het is in het belang van de overheid en het bedrijfsleven dat deze schakels worden beschermd en versterkt'', aldus Hubbard. ,,Wij zijn ervan overtuigd, dat ATV de concurrentiepositie van onze elektronische industrie wereldwijd zal stimuleren. Verwaarlozing van de mogelijkheden die ATV biedt, kan ernstige gevolgen hebben voor deze bedrijfstak als geheel''.

In die mening staat hij niet alleen. Zo stelde Richard Elkus, directeur van Prometrix, een leverancier van apparatuur voor halfgeleiderfabricage: ,,Wie de HDTV-markt domineert, zou wel eens het technologisch leiderschap voor de komende twintig jaar kunnen veroveren''.

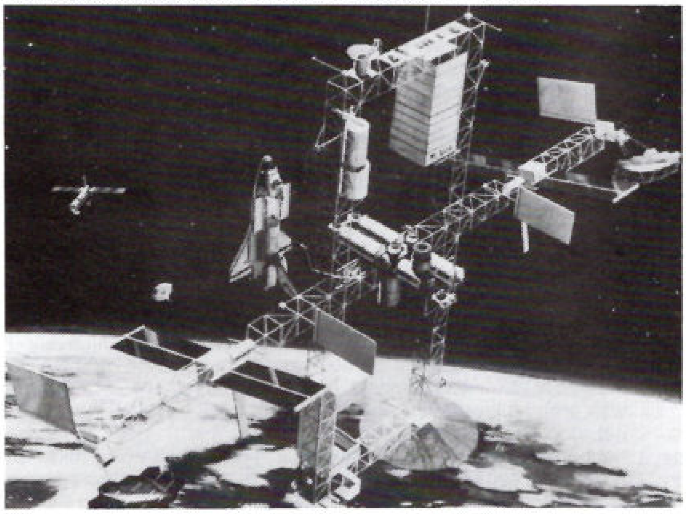
OVERHEIDSDRUK

Dit alles verklaart waarom de federale overheid ongebruikelijk veel druk uitoefent op Amerikaanse bedrijven om activiteiten te ontplooien op ATV-gebied. Verlies van het technologisch leiderschap van het land zal immers ook belangrijke gevolgen hebben voor de defensie. Deze overwegingen hebben, naast de wensen van het publiek, geleid tot de keuze tegen het Japanse HDTV-systeem.

In het geruchtencircuit worden namen genoemd van grote bedrijven die zich met ATV willen gaan bezighouden, onder andere Apple, IBM en AT&T. Bij elk van deze is momenteel al de nodige basiskennis aanwezig.

Overigens is van Japanse zijde een ontmoedigingscampagne op gang gekomen. Er wordt daarbij gesteld dat de Amerikaanse industrie te laat is en dat de inspanningen uiteindelijk alleen maar verliezen zullen opleveren. *(ANA)*

Ook de NASA schaart zich onder de overheidsinstellingen die willen dat de Amerikaanse industrie actief wordt op ATV-gebied.



Beproeven van radarsystemen

AMSTELVEEN – Ontwikkelingen op het gebied van het beproeven van radarapparatuur vormen het onderwerp van een Engelstalig seminar die Hewlett-Packard op 6 januari 1989 in Amstelveen houdt.

Aan de orde komen onder andere het testen van zenders, antennes, ontvangers, signaalverwerkers en door pulsen aangestuurde componenten.

De bijeenkomst is bestemd voor technici die betrokken zijn bij het ontwikkelen, testen of onderhouden van moderne radarsystemen en al de nodige kennis hebben op dit gebied.

Inl.: Hewlett-Packard Nederland (Joan Calmer), Startbaan 16, 1180 AR Amstelveen (020) 5476052.

Seeq en National samen in Flash EEPROM's

PALO ALTO – Seeq Technology en National Semiconductor hebben een overeenkomst gesloten op het gebied van Flash EEPROM's. Deze overeenkomst, met een looptijd van vier jaar, heeft betrekking op de produktie, marketing en technische kennis omtrent de 128, 512 en 1024 Kbit-typen van Seeq en het 256 Kbit-model van National.

Het gevolg van deze overeenkomst is dat beide firma's een lijn Flash EEPROM's met dezelfde aansluitconfiguratie op de markt gaan brengen. Het eerste model in de serie is Seeqs reeds bestaande NMOS-versie van 128 Kbit. De volgende in de rij wordt de 256 Kbit CMOS-uitvoering van National en de laatste uit te brengen typen zijn wederom van Seeq (512 en 1024 Kbit CMOS).

Het wissen en schrijven geschiedt bij Flash EEPROM's in één stap, terwijl daarvoor bij UVEPROM's twee stappen en twee apparaten nodig zijn.

Inl.: Techmation Manudax Electronics BV, postbus 100, 5473 ZJ Heeswijk-Dinther (04129) 8895.

Ontdeklokaal geopend

DEN HAAG – Onlangs heeft de voorzitter van de Vaste Kamercommissie Onderwijs en Wetenschappen drs. G. van Leijenhorst in Den Haag officieel een ontdeklokaal in gebruik gesteld. Basisschoolleerlingen kunnen er volgens de modernste inzichten spelenderwijs 'technologie-onderwijs' volgen. Daarnaast biedt het ontdeklokaal studenten van de Pabo de mogelijkheid te ervaren hoe volgens moderne inzichten en methoden technologie als 'vak' in het onderwijs kan worden geïntegreerd.

Moderne technologie is in het ontdeklokaal aanzienlijk méér dan alleen computers. Er wordt ook aandacht besteed aan meer alledaagse technische zaken. Zo leren kinderen aan de hand van technisch speelgoed de basisprincipes van andere technologieën en maken ze bijvoorbeeld ook kennis met de achtergronden en mogelijkheden van video-apparatuur.

Het lokaal is een schenking van TNO (Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek) en BSO/Buro voor Systeemontwikkeling aan de Haagse Hogeschool Afdeling Pedagogische Akademie en de Katholieke Pedagogische Hogeschool West Nederland, Afdeling Den Haag (in de laatste is het lokaal ondergebracht). De principes van het ontdeklokaal zijn gebaseerd op het onderzoekproject 'Zonder Drempels naar 2000' dat werd begeleid door de Vrije Universiteit van Amsterdam. De resultaten van dit project, die vorig jaar aan minister Deetman zijn aangeboden, leverden nieuwe inzichten in zowel de wijze waarop basisschoolleerlingen met de technologie kunnen leren omgaan, als over de kosten van gericht technologieonderricht in het basisonderwijs.

Uit het onderzoek bleek ook dat 8 à 10-jarige kinderen beter met moderne technologie kunnen omgaan dan men in eerste instantie aannam. Opvallend was de constatering van de onderzoekers dat er wat dit betreft geen verschil bestaat tussen jongens en meisjes. Beide seksen zijn even geïnteresseerd in en enthousiast over technologie op school.

Inl.: TNO, postbus 297, 2501 BD Den Haag (070) 855700.

Euromicro 89

ENSCHEDE – Van 4 tot en met 8 september 1989 wordt in Keulen het vijftiende Euromicro-symposium gehouden. Onderwerp van deze bijeenkomst, bestemd voor vertegenwoordigers van het bedrijfsleven, de overheid en de wetenschappelijke wereld, is de techniek en het gebruik van microcomputersystemen.

Het thema van Euromicro 89 is 'ontwerpgereedschap voor de jaren negentig'. Aandachtsgebieden zijn onder meer programmeertechnieken, onder andere ontwerpmethoden, ontwerpomgevingen, besturingssystemen en programmeertalen, werkstations, gereedschappen en methoden, architecturen en vooruitstrevende toepassingen. Ook aan computermuziek zal aandacht worden besteed.

BIJDRAGEN

Wie een bijdrage wil leveren, moet voor 15 januari een compleet pakket sturen aan de voorzitter van het programmacommitee, L. Mezzalira (voor computermuziek aan dr. G. Haus). In dit pakket moeten in zesvoud zijn opgenomen:

- een omslag met de naam (namen) van de inzender(s), nationaliteit, bedrijf of instelling, postadres en een korte biografie van de auteur(s);
- een indelingspagina met onder meer de titel van de inzending en maximaal zes trefwoorden;
- een Engels uittreksel van drie bladzijden; eventueel kan een concept worden ingediend.

De inzenders krijgen 28 maart bericht of hun bijdrage is geaccepteerd. Opnameklare kopij moet 6 mei gereed zijn.

Inl.: Euromicro, t.a.v. C. Snippe-Marlisa, postbus 545, 7500 AM Enschede (053) 338779.
Bijdragen zenden naar: Lorenzo Mezzalira, Politecnico di Milano, Dip. di Elettronica, Piazza Leonardo Da Vinci, 32, I-20133 Milaan, Italië.
Bijdragen over computermuziek: Dr. Goffredo Haus, C.M. Coördinator Euromicro 89, Lab. di Informatica Musicale, Dip. Informatica, Universita' degli Studi, Via Moretto da Brescia, I-20133 Milaan, Italië.

Euromicro 89 wordt gehouden in de schaduw van de Keulse Dom (foto: mago luftbild).

Kleuren-reproduktie met mini-bolletjes

WASHINGTON – De Amerikaanse firma Mead heeft een proces uitgevonden voor het maken van kleuren-kopieën. De huidige kleuren-kopieermachines werken volgens het principe van de kleuren-fotografie, waarbij een kleurenfilm één keer wordt belicht en drie keer ontwikkeld, of met kleuren-xerografie, waarbij drie keer moet worden belicht via gekleurde filters, en iedere keer een anders gekleurd inktpoeder of 'toner' moet worden aangebracht.

De nieuwe methode, het 'Cycolor'-proces, is eenvoudiger dan beide eerder genoemde procédé's, omdat met één belichtings- en één ontwikkel-stap kan worden volstaan.
Het proces werkt met speciaal papier, dat voorzien is van een laag microscopisch kleine, holle plastic bolletjes, gevuld met kleurstof. Deze bolletjes zijn lichtgevoelig. Naast de kleurstof bevatten zij een stof die hard wordt onder invloed van (gekleurd) licht. De coating is een mengsel van miljoenen roodgevoelige, blauw-gevoelige en groen-gevoelige bolletjes.
Het papier wordt belicht met het beeld van een gekleurd origineel.

Vervolgens wordt er een vel gewoon papier bovenop gelegd. Het geheel passeert dan twee rollen waarmee een stevige druk kan worden uitgeoefend. De bolletjes die zacht zijn gebleven, worden nu samengeknepen, waardoor de kleurstof vrij komt, en wordt overgedragen op het gewone papier. Het beeld wordt dus door druk 'ontwikkeld'.
De Japanse Seiko/Epson-groep zal apparaten als kopieermachines, printers en elektronische camera's gaan maken waarin het Cycolor-proces zal worden toegepast.

Daartoe zijn twee joint-ventures opgericht met de firma Mead. Seiko en Mead verwachten dat deze techniek, die hoge kwaliteit biedt tegen, naar men zegt, lage kosten, ertoe zal leiden dat kleuren-printers en kleuren-kopieermachines algemeen in het zakenleven zullen worden gebruikt.

BCS en NKO gelijkwaardig

AMSTERDAM – Onlangs werd de 'wederzijdse gelijkwaardigheidsverklaring' tussen de Nederlandse Kalibratie Organisatie (NKO) en de British Calibration Service (BCS), onderdeel van de National Measurement Accreditation Service (NAMAS), ondertekend door P. Dean, directeur van het National Physical Laboratory en ir. J.M. de Wolf, hoofddirecteur van de Dienst van het IJkwezen.

De NKO en de BCS zijn organisaties die zijn ingesteld onder auspiciën van de Nederlandse, respectievelijk Britse overheid en het bedrijfsleven. Ze beogen de kwaliteit van de metrologie te verbeteren en hebben de mogelijkheid erkenning af te geven voor laboratoria waar metingen en kalibraties worden uitgevoerd. In deze erkenningen is precies omschreven voor welke metingen en tot welke nauwkeurigheden meetcertificaten onder de vlag van de betreffende organisatie mogen worden afgegeven.
Op het ogenblik zijn er in Nederland 42 NKO-erkenningen van kracht; de BCS telt op het ogenblik circa 200 erkenningen. Deze erkenningen hebben betrekkingen op de mechanische, geometrische, elektrische, fysische en chemische meettechnieken.
De nu ondertekende verklaring is de formele bevestiging dat certificaten die door laboratoria binnen deze organisaties zijn afgegeven, onderling gelijkwaardig zijn, zodat van nu af NKO-certificaten in het Verenigd Koninkrijk zullen worden geaccepteerd als waren het BCS-certificaten en BCS-certificaten in Nederland als waren het NKO-certificaten.
Inmiddels is bekend geworden dat de Dienst van het IJkwezen, waar het uitvoerende werk van de NKO is ondergebracht, ook dergelijke overeenkomsten zal afsluiten met de Zweedse Svensk Mätplatorganisation (SMO) en met de Italiaanse Servizio di Taratura in Italia (SIT).

Inl.: Nederlandse Kalibratie Organisatie, postbus 654, 2600 AR Delft (015) 691534.

ZAKENNIEUWS

● **Stercon Engineering,** control instrument engineering services, heeft de vertegenwoordiging voor de Benelux verworven van **Taylor Instrument.** Taylor is leverancier van meet- en regelapparatuur.
Inl.: Stercon Engineering, postbus 283, 3200 AG Spijkenisse (01880) 24276.

● **Acco Benelux** te Cothen en **Quadram** te Eindhoven zijn een distributie-overeenkomst aangegaan. Quadram is aangesteld als mededistributeur voor produkten van de nieuwe Acco-divisie Computer Randapparatuur.
Inl.: Acco Benelux, postbus 150, 3945 ZK Cothen (03436) 1844.

● Ter voorbereiding op de Europese eenwording in 1992, hebben **Verhoeven Raadgevende Ingenieurs, Adviesgroep Pouderoijen Hagedoorn** en **Van der Kaaden Puderoijen Hagedoorn** overeenstemming bereikt om te fuseren. Genoemde werkmaatschappijen vormen een onderdeel van de nieuw opgerichte holding **Technical Management & Consulting Group.**

● Onlangs is **Acal Auriema Nederland** vertegenwoordiger geworden van **Atmel Corporation** in California. Atmel is fabrikant van onder andere CMOS-EPROM's (zowel elektrisch als UV wisbaar), EPLD's en analoge CMOS-schakelingen.
Inl.: Acal Auriema, Doornakkersweg 26, 5642 MP Eindhoven (040) 816565.

● **InfoChannels** is sinds kort distributeur van de software van **Blyth.** In het leveringspakket zijn onder andere de databankpakketten Omnis 3 Plus voor de Macintosh en Omnis Quartz voor de AT en PS/2 opgenomen.
Inl.: InfoChannels, postbus 3000, 1300 EA Almere (03240) 38656.

● **California Micro Devices,** leverancier van onder andere CMOS-versies van de microprocessor-serie 65, heeft **American Microsystems (AMI)** overgenomen. AMI houdt zich vooral bezig met de levering van geheugenschakelingen en poortmatrices. Tevens heeft AMI een groot marktaandeel in de levering van componenten voor de ruimtevaart en militaire en medische toepassingen.

● De **International Broadcasting Convention** heeft de IBC 88 prijs uitgereikt aan professor Henri Mertens, assistent directeur bij het technisch centrum van de European Broadcasting Union (EBU).

Mertens kreeg de prijs voor zijn grote bijdrage aan de omroep gedurende een periode van vele jaren. De prijs, ontworpen door J. Tribe, bestaat uit een glasgravure die het samengaan van technologie en artistieke creatie in de omroep symboliseert.

PERSONALIA

Bij **Publishing Technologies Nederland** te Zeist is A.T.H. VAN RAAIJ in dienst getreden als project manager. Voorheen was hij werkzaam bij Rank Xerox (Nederland).

A.T.H. van Raaij.

A.G.A. VAN DER VEEN is in dienst getreden bij **Smans Nederland** te Breda als sales manager. Voorheen werkte hij bij Nitek Systems.

E.A. VAN AMERONGEN is benoemd tot plaatsvervangend algemeen directeur van **Alcatel Nederland.**

E.A. van Amerongen.

Bij **Stratus Computers** te Maarssen is A. BAKKER benoemd tot branch manager. A. RESSANG is in dienst getreden bij dit bedrijf als account executive.

A. Bakker.

A. Ressang.

Info'Products Holding te Bodegraven heeft mevrouw P. FRÄNKEL benoemd tot manager communications. Zij volgt in deze functie drs. A. Pouw op.

Ir. T. ROODBERGEN treedt per 1 maart 1989 in dienst van het **Nederlands Normalisatie-instituut (NNI).** Hij zal per 1 november 1989 ir. P.F. Derkx opvolgen als adjunct-directeur van het NNI en als directeur van het **Nederlands Elektrotechnisch Comité.** Dit in verband met het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd van Derkx.

T. Roodbergen.

De **Open Software Foundation** heeft D. TORY benoemd tot president en chief executive officer. Hij volgt H. Crouse op, die als interim president van OSF heeft gefungeerd sinds de oprichting in mei 1988.

N. MOLENAAR is benoemd tot division manager software bij **Rendeck Automatisering** te Amsterdam.

Acco Benelux te Cothen heeft P.A.J. KUIJER benoemd tot financieel directeur.

Ing. A. VAN DER STEEN is voorgedragen voor de functie van voorzitter van het **Innovatiecentrum Rotterdam.** Van der Steen is tot 1 januari 1989 nog lid van de hoofddirectie van Hollandia Kloos. Het ministerie van Economische Zaken heeft laten weten positief tegenover de kandidatuur van Van der Steen te staan en hem gevraagd het bestuur van het Innovatiecentrum te formeren.

Reprotechniek te Gouda heeft E.R.R. HEUFF benoemd tot algemeen directeur. Hij volgt J.C. Frauenfelder op, die als adviseur verbonden blijft van de divisie Kantoorsytemen van de VRG-Groep.

E.R.R. Heuff.

H. Alting, directeur van **Itho** te Schiedam, heeft te kennen gegeven zijn functie per 31 december a.s. te willen neerleggen. Hij was sinds 1958 verbonden aan het bedrijf. Als opvolger is benoemd L. DE RUITER. Hij is reeds werkzaam als adjunct-directeur van het bedrijf.

Bij **Relational Technology International (Ingres)** te Amsterdam is S. ROSMAN in dienst getreden als marketing director Benelux. Voorheen was hij werkzaam bij Wang Computers.

S. Rosman.

Bij **Systel Automatisering** te Heemstede is K. LUBBERS in dienst getreden als manager indirecte kanalen. Voorheen was hij werkzaam bij Olivetti Nederland.

VERHUIZINGEN

Ven & Partners (voorheen Allround Kommunikatie) heeft een eigen pand betrokken aan de Europaweg 45 te Helmond (04920) 28700, telefax (04920) 28910, telex 51398. Het correspondentieadres luidt postbus 45, 5700 AA Helmond.

Coseco is verhuisd naar een nieuw pand aan de Westblaak 97, 3012 KG Rotterdam (010) 4331977, telefax (010) 4047732, alarmnummer (070) 905146 (24 uur bereikbaar).

De **Stichting voor de Technische Wetenschappen** te Utrecht heeft een nieuw telefoonnummer (030) 923211.

Burr-Brown International te Schiphol heeft een nieuw telefoonen faxnummer (020) 6010041, respectievelijk (020) 6015583.

Computerverhuurbedrijf **Hamilton Rentals Holland** gaat per 1 januari 1989 verhuizen naar een nieuw bedrijfspand. Het adres luidt Standaardruiter 11, 3905 PT Veenendaal.

Tele-informatie verandert handel

DEN HAAG – Staatssecretaris Evenhuis van Economische Zaken heeft uit handen van prof.dr. C. Brevoord het eerste exemplaar in ontvangst genomen van het rapport 'Tele-informatiediensten en de toekomst van de handel'. Het onderzoek dat aan dit rapport ten grondslag ligt, is in opdracht van het ministerie van Economische Zaken uitgevoerd door het Economisch Instituut voor het midden- en kleinbedrijf (EIM) en Prodis.

Tele-informatiediensten zijn onder andere elektronische transactiescommunicatie, teleshopping, videotex en elektronisch betalen. Het rapport schetst een beeld van de mogelijke situatie in 1995. Hoofdconclusie in het rapport is dat de handel er, onder andere als gevolg van de opkomst van tele-informatiediensten, totaal anders uit kan gaan zien. Verwacht wordt dat rond 1995 jaarlijks 70 miljoen documenten elektronisch zullen worden afgehandeld en dat meer dan 20000 ondernemingen in de handel elektronische informatie-en berichtenuitwisseling zullen toepassen, overwegend met videotex. Wat betreft de relatie detailhandel en consument wordt gerekend op 2 à 3 miljard gulden omzet per jaar aan teleshopping. In de detailhandel zullen jaarlijks circa 350 miljoen elektronische betalingen plaatsvinden.
De besparingen voor de binnenlandse handel in consumptiegoederen worden geraamd op ten minste 300 miljoen gulden per jaar.
In het rapport komen vragen aan de orde als: wat zijn de gevolgen voor de organisatie en het management van ondernemingen, wat zijn de gevolgen voor de kwaliteit van de arbeid en welke kansen en bedreigingen bieden tele-informatiediensten voor de handel?

Om de kansen te kunnen benutten en de bedreigingen te elimineren doen EIM en Prodis een groot aantal aanbevelingen. Deze komen erop neer dat er moet worden geïnvesteerd in de toekomst in nieuwe organisatiestructuren, in open communicatienetwerken en in kennis. Hiervoor is het nodig dat op verschillende niveaus wordt samengewerkt: tussen het grootwinkelbedrijf en het midden- en kleinbedrijf, tussen groothandel en detailhandel en tussen de brancheorganisatie onderling.

Samenwerking Olin en SGS

AGRATE, Italië – Innovative Silicon Technology (IST) en Olin hebben een overeenkomst gesloten, die het begin van een strategische samenwerking markeert. IST maakt deel uit van SGS-Thomson en is fabrikant van ASIC's. Olin levert materialen en diensten aan de elektronica-industrie.

De samenwerking is aangegaan om beter op trends op het gebied van halfgeleidertechniek in te kunnen spelen. Dat zal gebeuren door gezamenlijk onderzoek met betrekking tot materialen en procédés.
Bij een van de eerste gemeenschappelijke projecten gaat het om de ontwikkeling van een lichtgevoelige lak die geschikt is voor de fabricage van 'sub-micron' chips.
Er zijn ook plannen voor onderzoek op het gebied van behuizingen met grote aantallen aansluitingen.

Inl.: SGS-Thomson Microelectronics, Via C. Olivetti 2, I-20041 Agrate Brianza, Italië (09) 39396555597.

Halfgeleiderrecessie blijft uit tot na '93

SILICON VALLEY – Toen bijna een jaar geleden het einde van de hausse in de IC-fabricage nog niet in zicht was, voorspelde Dataquest een scherpe daling van de handel in IC's in 1989. Onlangs, toen berichten verschenen dat de bestellingen in de zomer lager zijn uitgevallen dan verwacht en verschillende segmenten van de PC-industrie bezorgde geluiden lieten horen, verklaarde het marktonderzoekbureau dat het nu verwacht dat de handel in 1989 verder zal toenemen en dat zich geen significante recessie zal voordoen in de komende vijf jaar.

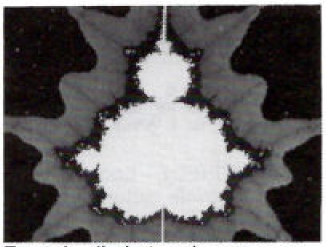
Dataquest voorspelde dat de IC-omzet met 10,2% zal toenemen tot 55,6 miljard dollar in 1989. Afgelopen juli werd nog een afneming met 0,2% voorspeld.
De opzienbarendste voorspelling was echter dat de markt de komende vijf jaar jaarlijks met 11% zal toenemen. „In '93 zal de omzet meer dan 86 miljard bedragen", aldus Gene Norrett, die voor Dataquest de halfgeleidermarkt in de gaten houdt.
Hoewel Dataquest zijn voorspelling voor '89 drastisch heeft bijgesteld, handhaaft het bedrijf de voorspelling dat het grootste deel van die groei zal worden gerealiseerd in de eerste helft van het jaar, gevolgd door een flinke terugval in de zomer en een bescheiden herstel in het laatste kwartaal.
Norrett verklaarde de ommezwaai in de voorspelling uit een beter beheer van de IC-voorraden bij de groeiend aantal gebruikers, het in langzamer tempo in gebruik nemen van kostbare produktiecapaciteit en een betere economische situatie dan was ingecalculeerd in de vorige voorspelling. *(ANA)*

Na pesimistische voorspellingen over de IC-markt komt Dataquest nu met hoopvoller prognoses (foto: Philips).

Expositie in Nint over Fractals

AMSTERDAM – In het Technologie Museum Nint is van zaterdag 24 december 1988 tot en met zondag 22 januari 1989 onder de titel 'Fractals, waar de wetenschap vreemd gaat' een expositie opgesteld die handelt over de abstracte wereld van de wiskundige chaos en orde in relatie met concrete fenomenen om ons heen. De expositie is tot stand gekomen in samenwerking met de Technische Universiteit in Eindhoven.

Fractals behoren tot de boeiendste objecten die de laatste jaren door fundamenteel onderzoek zijn ontdekt. De Pools-Franse wiskundige dr. Benoit Mandelbrot heeft in 1975 deze curieuze objecten die ook in de natuur veelvuldig voorkomen, uitvoerig beschreven. Door zijn baanbrekend werk is een nieuwe tak van wiskunde, namelijk de fractalgeometrie, ontstaan.



Fractals zijn het onderwerp van een expositie in het NINT (foto: Texas Instruments).

Het woord 'fractal' betekent gebroken (dimensie). Een fractal is een geometrisch figuur waarvan de structuur zich op elke schaal herhaalt. Het beste kunnen we ons dat voorstellen bij een kronkelige kustlijn, waarbij de grilligheid gepaard is aan een repeterend karakter. Met behulp van computers zijn fractals in verrassend gecompliceerde patronen zichtbaar te maken.
De expositie in Technologie Museum NINT omvat:
- een educatief programma dat inzicht geeft in de opbouw van een fractal;
- een computerprogramma waarmede men zelf een fractal kan maken;
- vertoning van filmbeelden van fractals die gemaakt zijn met supercomputers;
- een computer die als een microscoop kan worden gebruikt, waardoor het mogelijk is een afbeelding op het scherm meer dan een miljoen keer te vergroten, waarbij men toch nog bijzondere details kan blijven zien;
- een chaotische slinger van 1,5 meter hoogte, die een curieuze beweging laat zien.

Het museum is geopend op maandag t/m vrijdag van 10 tot 16 uur, en op zaterdag en zondag van 13 tot 17 uur. Eerste Kerstdag en Nieuwjaar is het museum gesloten. Het adres is Tolstraat 129, Amsterdam (bereikbaar met de tramlijnen 3 en 4).

Halfgeleiders met freon-koeling

LONDEN – De divisie vermogenselektronica van Marconi Electronic Devices en het onderzoekcentrum van General Electric Company (GEC) werken samen aan de ontwikkeling van koelinstallaties waarmee de warmte van vermogenshalfgeleiders kan worden afgevoerd.

Twee typen koelsystemen zijn in onderzoek: één waarbij de halfgeleider in de koelvloeistof is ondergedompeld en één waarbij indirect wordt gekoeld. Als koelvloeistof wordt in beide gevallen een freon gebruikt.

Bij onderdompeling bevindt de halfgeleider zich in een gesloten tank, gevuld met freon. Koelvinnen aan binnen- en buitenzijde van de tank verzorgen de warmte-afvoer.

Indien de halfgeleider niet is ondergedompeld, wordt een thermische pijp toegepast. De koeling vindt daarbij plaats op dezelfde wijze als in een normale koelkast: de freon verdampt, waardoor warmte aan de halfgeleider wordt onttrokken, en wordt met behulp van een compressor en een radiator gecondenseerd.

Agenda

Januari

16...17 Brussel
Conferentie „European telecommunications reforms"
Inl.: I.I.R., World Trade Center, Strawinskylaan 331, 1077 XX Amsterdam (020) 715151, fax (020) 719559.

18...21 Tokio
Elektro-Optics/Laser Japan
Inl.: Cahners Exhibition Group, Shinjuku-Mitsui Building no. 2, 3-2-11 Nishishinjuku, Shinjuku-ku, Tokio 160, Japan (09) 8133498501, tx: 27280.

23...26 Bahrain
Mecom
Inl.: Overseas Exhibition Services Ltd., 11 Manchester Square, Londen, W1M 5AB, Groot-Brittannië (09) 4414875831, tx: 24591.

24 Ede
Symposium en trade show „VCTN cleanroom technology"
Inl.: Ketel Consulting Agents, postbus 344, 3840 AH Harderwijk (03410) 22424.

26...28 Brussel
Data
Inl.: Advice and Meeting Management, Troonstraat 215, 1050 Brussel, België (09) 3226476060.

31...3/2 Hamburg
Online
Inl.: Online, Postfach 100866, 5620 Velbert 1, BRD (09) 49205123071, tx: 8597500.

Februari

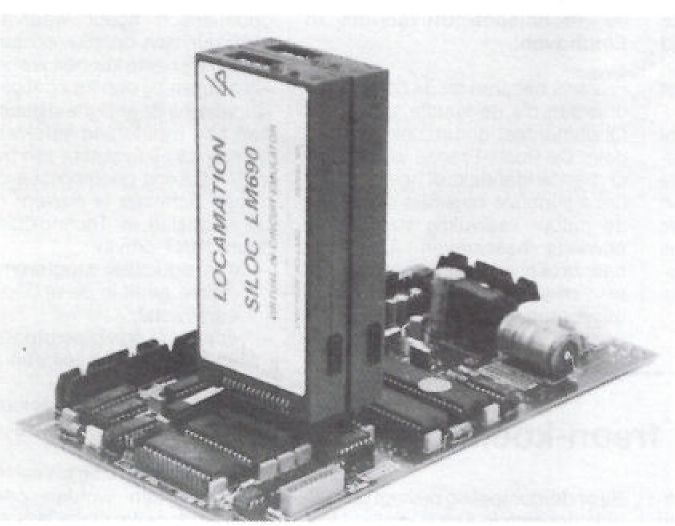
2...4 Dallas
Commtex
Inl.: Icia, 3150 Spring Street, Fairfax, VA 22031, VS (09) 17032737200.

7 Middlesex
Electromagnetic Compatibility
Inl.: ERA Technology, Cleeve Road, Leatherhead, Surrey KT22 7SA, Groot-Brittannië (09) 44372374151, tx: 264045.

14...17 Parijs
Personal computer forum
Inl.: Nederlands-Franse Kamer van Koophandel, Bezuidenhoutseweg 181, 2594 AH Den Haag (070) 820551, tx: 32259.

Siloc vervangt reeks emulatoren

ENSCHEDE – Locamation, een high-tech bedrijf op het gebied van de industriële automatisering, ontving onlangs de ondernemersprijs van de Universiteit Twente. Het bedrijf is gevestigd in het Bedrijfs Technologisch Centrum te Enschede en is gespecialiseerd in het leveren van hardware en software voor industriële automatisering. Wat hardware betreft omvat dit single-chip microprocessorschakelingen voor snelle interfaces tot zeer gecompliceerde multiprocessor UNIX/VME real-time computers. Op softwaregebied ontwikkelt men vooral UNIX-programmatuur, real-time software en grafische systemen.



Menig bedrijfje dat zich bezighoudt met het ontwikkelen van microprocessorschakelingen zou willen beschikken over een in-circuit emulator. Zo verging het Locamation zes jaar geleden ook. Echter, gezien de hoge prijzen en het feit dat voor elke processor weer een dure 'pod' dient te worden aangeschaft, was dit voor een klein bedrijf welhaast een onhaalbare investering. Men is dan bij het doortesten van schakelingen aangewezen op standaard apparatuur als de oscilloscoop en testprogrammaatjes in EPROM's.

Het steeds weer aanmaken van EPROM's is echter een zeer tijdrovende zaak. Een voor de hand liggende oplossing als het maken van een eenvoudig "download"-programma is in veel gevallen niet mogelijk, omdat een communicatiepoort op de microprocessorschakeling ontbreekt of omdat het schrijven van een communicatiedriver voor een gedeeltelijk nog niet werkende schakeling ook niet bepaald eenvoudig is.
Daarom besloot Locamation zelf een systeem te ontwikkelen, dat geschikt moest zijn voor alle typen 4- tot 32-bit processoren.
De oplossing die het bedrijf jaren geleden bedacht was vrij voor de hand liggend. Het betrof een EPROM-simulator, waarmee vanuit de host-computer de objectcode in een RAM werd geladen, dat vervolgens via een kabel doorverbonden werd met het EPROM-voetje van het target-systeem. Men heeft indertijd een prototype gebouwd en met succes ingezet voor tal van projecten. Met dit soort apparaten kunnen testprogramma's voor elke 8-bit brede bus in een target-systeem worden geladen.
Doordat Locamation steeds meer medewerkers kreeg, bleken er meer van deze EPROM-simulatoren noodzakelijk te zijn. Momenteel zijn ze tegen relatief lage prijzen te koop, zodat het eigenlijk onzin is om ze nog zelf te bouwen. Echter, uit de ervaringen met het prototype kwam een groot aantal wensen naar voren die niet met commercieel verkrijgbare systemen waren te vervullen. Het ging daarbij vooral om debugging-mogelijkheden en inzetbaarheid voor 16-of 32-bit systemen. Bovendien bleek de overdracht via de flatcable naar de EPROM-voet nog al eens storingsproblemen op te leveren.

Op grond hiervan heeft Locamation zo'n twee jaar geleden besloten het probleem op te lossen door een zogenoemde 'virtual in-circuit emulator' te ontwikkelen onder de naam Siloc (Simulator Locamation). Van dit apparaat zijn er inmiddels enkele tientallen bij Locamation en haar afnemers met succes in gebruik.

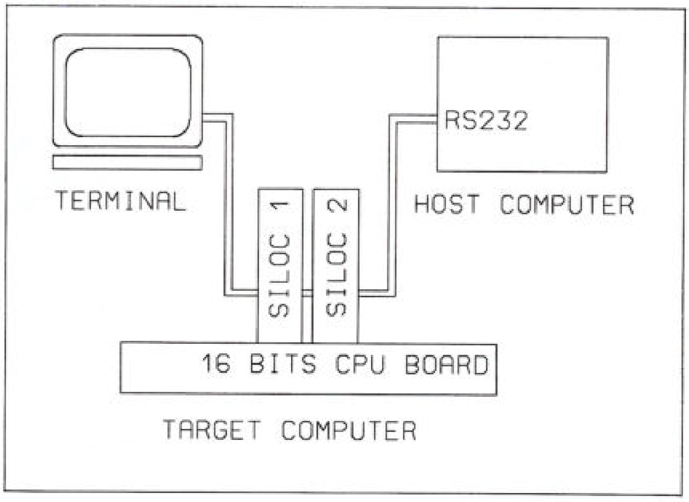
SIMULEREN
De eerste ontwerpdoelstelling voor Siloc was dat EPROM's zeer snel vanuit een host-computer konden worden gesimuleerd. Hiertoe is Siloc voorzien van een eigen microprocessor met een snelle seriële verbinding (tot 19,2 Kbaud) naar de host-computer, die de standaard Intel HEX en Motorola S record-informatie op de juiste plaats laadt in het te simuleren geheugen. Om dit nog efficiënter te laten verlopen kan ook direct de object-code in het zogenoemde image-formaat worden geladen. Om enig idee te geven van de snelheid: het laden van een bestand van 64 Kbyte gaat in minder dan 30 seconde.
Om overspraak- en toegangstijdproblemen te vermijden is de emulator zo compact uitgevoerd, dat hij direct in de voet van de te simuleren EPROM kan worden geplaatst. Tenslotte heeft Siloc een batterijbackup, zodat de informatie bewaard blijft en direct in een EPROM-programmeerapparaat kan worden gezet om de inhoud in echte EPROM's te kopiëren.

NETWERKSYSTEEM
Een van de problemen waar Locamation mee werd geconfronteerd, is dat veel VME-systemen 16-of zelfs 32-bit brede databussen en dus meer EPROM's nodig hebben. Het is echter nogal duur om hiervoor tot vier poorten van een computer op te offeren. Daarom is in het Siloc-systeem een serieel netwerk ingebouwd, waardoor iedere Siloc de voor hem bestemde informatie (code) op kan vangen. In praktijk betekent dit dat de code ook niet eerst gesplitst hoeft te worden voor verschillende EPROM's en dat bij gebruik van een poort de Siloc's niet telkens hoeven te worden omgeplugd.
Ook is het netwerk zodanig uitgevoerd dat er diverse opeenvolgende EPROM's, bijvoorbeeld voor 128- of 256-Kbyte systemen, direct via een poort geladen kunnen worden. De figuur geeft een overzicht van een opstelling, waarbij het Siloc-systeem tussen een host-computer en een terminal is opgenomen. Hoewel dit niet per se noodzakelijk is (ook koppeling via de COM-poorten van een PC is mogelijk), heeft deze opstelling het voordeel dat zeer snel kan worden omgeschakeld tussen de host-computer en het Siloc-systeem.

TESTFACILITEITEN
Tot zover is het Siloc-systeem niets meer dan een bijzonder luxe en goede EPROM-simulator. Wat echter de naam Virtual Incircuit Emulator rechtvaardigt, zijn de vele ingebouwde testfaciliteiten. Zo kunnen vanaf de host-computer of de terminal tal van standaard debugging-commando's worden uitgevoerd. Dit betreft zaken als het inspecteren en wijzigen van de geheugeninhoud, het zoeken van patronen, het initialiseren van het geheugen en dergelijke.
Dankzij een bijzondere truc is dit niet beperkt tot de EPROM, maar kan het gehele adresgebied van de CVE worden bereikt. Dit gebeurt doordat een klein programma wordt geladen, waardoor de processor van de target zelf de gevraagde commando's uitvoerd. In concreto betekent dit bijvoorbeeld dat met de hand I/O-poorten en IC's kunnen worden geïnitialiseerd en geïnspecteerd. Dit is bijzonder handig voor het uittesten van schakelingen. Ook kan bijvoorbeeld een commando gegeven worden om vanaf een bepaalde plaats een testprogramma uit te voeren (commando go). Voor het uittesten van schakelingen zijn een reset-commando in software en een oscillerende reset bijzonder handig. Met behulp van deze commando's en een oscilloscoop of timing-analysator kunnen zo herhalende patronen worden bekeken. LED's geven daarbij aan wat de toestand van het target-systeem is (reset, running, checksum error laden).

COMMUNICATIE
Uit de voorafgaande beschrijving blijkt dat het Siloc-systeem niet alle mogelijkheden biedt die de dure in-circuit emulatoren bieden. Faciliteiten als disassemblers, breakpoints en het inspecteren van registers of stacks zijn niet opgenomen. Hoewel dit in principe via additionele programma's wel mogelijk is (een

Opstelling Siloc's bij 16-bit target.



```
/* PUTCHAR
 * put a character tot the terminal
 */

putchar (my-char)
char my-char;

{
  char dummy;

  while (!(COM-START)[STATUS] & 0x01));  /* wacht tot status-
                                            buffer in compage
                                            1 is geworden      */
  dummy = COM-START[my-char];            /* schrijf karakter
                                            naar de Siloc      */
}

/* GETCHAR
 * get a character from the terminal
 */

getchar ()

{
  while (!(COM-START)[STATUS] & 0x80));  /* wacht tot status-
                                            buffer in compage
                                            1 is geworden      */
  return (COM-START[WRITEBUF]);          /* lees het karakter
                                            van de Siloc       */
}
```

Voorbeeldprogramma voor communicatie van het target-systeem, via Siloc met de terminal.

instelmogelijkheden
type EPROM: 2716 t/m 27512;
type processor: van 8031 tot 68030;
busbreedte: 8 tot 32 bit;
communcatie kanaal: read, write, on/off;
adresbereik;
escape karakter;
modificatiemodus: byte, word enz.;
baudrate enz.: 4800 tot 19200 baud;
batterij-backup: on/off;
user-defined processoren;
overzicht instellingen.

communicatiemogelijkheden
laden van code in Intel-, Motorola- of image-formaat;
terminalbediening communicatie met target via EPROM-kanaal;
forcering van een break-commando.

debugmogelijkheden
selectie van het te bestuderen adresbereik;
verandering van data;
het zoeken naar patronen;
initialisatie van geheugen met patronen;
initialisatie van memory-mapped IC's (write only);
wissen van het geheugen;
uitlezen van geheugen (memory dump);
starten op een ingegeven adres (go);
resetten van de target;
cyclisch resetten van de target.

Overzicht belangrijkste mogelijkheden Siloc.

inventieve gebruiker zal het zelf wel kunnen), vond Locamation het de moeite niet waard. Het nut van dit soort faciliteiten is volgens het bedrijf zeer discutabel indien zeer grote programma's getest moeten worden, zeker als deze in hogere programmeertalen zijn geschreven.
Een veel zinvollere testmethode is het uitwisselen van gegevens met een terminal of host-computer. Wat is praktischer dan karakters naar een terminal te sturen om te zien wat het programma doet, of via karakters van een terminal commando's aan een testprogramma te geven? Deze testprocedures sluiten nauw aan bij het debuggen van programma's op normale computers.
Teneinde dit soort faciliteiten te kunnen bieden, zonder dat ingewikkelde communicatiesoftware hoeft te worden geschreven, is het Siloc-systeem voorzien van een speciaal geheugengedeelte dat kan worden geactiveerd als communicatiekanaal. Karakters die zijn ingegeven op de aangesloten terminal of host-computer worden op een vast gedefinieerde plaats in de 'EPROM' geplaatst, waardoor het target-systeem commando's of strings kan ontvangen. Doordat de target een bepaald adres uitleest kan deze karakters of strings terugsturen naar de terminal.
Voor het opstarten van een systeem gebruikt Locamation deze faciliteit zeer vaak om te melden in welke routine het target-systeem is gekomen (bijv. „initialisatie klaar, puntjes om aan te geven of de target actief is ..." enz.). De hiervoor noodzakelijke target-programma's – getchar(c) en putchar() – zijn zo eenvoudig, dat ze in zeer korte tijd kunnen worden gemaakt. Vooral deze eigenschap blijkt een grote besparing op te leveren in het debuggen van software.

TOEPASSINGEN
Zoals het waarschijnlijk vaak gaat, heeft Locamation voor dit apparaat nog tal van andere toepassingen ontdekt. Een van de aardigste hiervan is om het Siloc-systeem als patroongenerator te laten functioneren. Door een eenvoudige adresgenerator op de adreslijnen aan te sluiten en de Siloc te laden met door de computer gegenereerde patronen, kunnen zo tot acht gelijktijdige geklokte uitgangen worden gemaakt. Door de hoge snelheid kan dit tot frequenties van ca. 10 MHz.

ALTERNATIEF
Siloc is een bruikbaar en goedkoop (f 2.500) alternatief voor in-circuit emulatoren. Omdat vrijwel alle noodzakelijke software is ingebouwd, zijn de eisen aan een host-computer zeer beperkt. In wezen zijn alleen nog standaard produkten als assemblers, compilers, hex-generatoren en communicatieprogramma's (bijv. Kermit) nodig, waardoor het Siloc-systeem in combinatie met elke computer kan worden gebruikt. Verder is het systeem processor-onafhankelijk (tot 32 bit), zodat het een eenmalige investering betreft die in de toekomst ook voor nieuwe typen processoren kan worden gebruikt. De gebruiker kan zelf in ongeveer een dag de voor een 'onbekende' processor noodzakelijke ondersteunende software maken (ca. 80 assembler-instructies) en toevoegen aan het Siloc systeem.

Ir. Th.G.A. Vink, Locamation

De Siloc wordt op de markt gebracht door Air Parts International, postbus 255, 2400 AG Alphen a/d Rijn (01720) 43221.

COO-programma voor Philips

ENSCHEDE – Twente Technology Transfer (3T) heeft voor Philips Components een programma voor Computer Ondersteund Opleiden (COO) ontwikkeld. Het COO-programma 'Working with S112' instrueert de medewerkers van Philips Components via een PC in het gebruik van het belangrijkste scherm van 'LOPIC', scherm 112.

Sinds geruime tijd bewaakt Philips Components haar goederenstroom met behulp van het computersysteem LOPIC. Met behulp van ruim 1200 terminals, verspreid over de gehele wereld, worden gegevens ingevoerd en geraadpleegd.

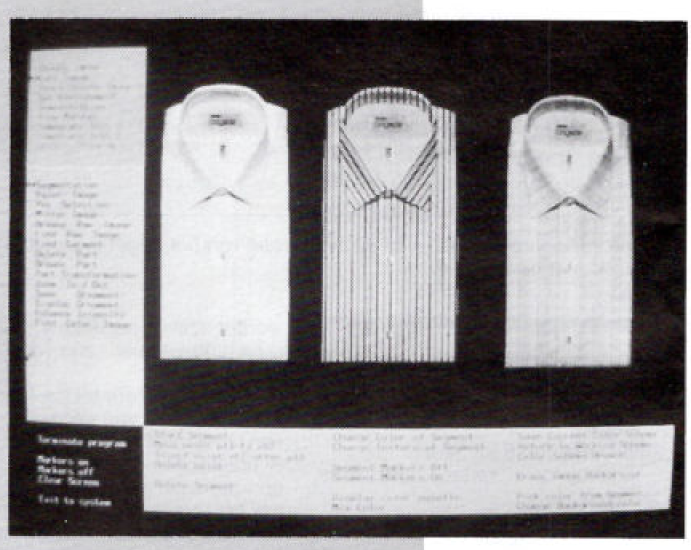
Een goed gebruik van het gecompliceerde scherm 112 vereist een gedegen opleiding in begrippen, coderingen en commando's.
Een klassikale opleiding werkt niet bij een scherm met zoveel details. De opleiding was daarom voornamelijk een kwestie van 'training aan het scherm' onder leiding van een docent. Dat is erg duur: er kunnen niet meer dan twee of drie mensen tegelijk worden opgeleid. Bovendien worden reis-en verblijfskosten gemaakt.
Het programma 'Working with S112' wordt via diskette over alle vestigingen van Philips Components verspreid. 'Working with S112' is een interactieve cursus over scherm 112 op de PC: de cursist leert met het scherm werken zonder fouten in het systeem te kunnen maken. Hij kan in zijn eigen tempo en op de tijd die hem uitkomt leren. En Philips weet zeker dat nieuwe planners allemaal op dezelfde manier worden opgeleid, onafhankelijk van capaciteiten of interesse van collega's of docenten.

Samenwerken aan supergeleiding

Silicon Valley – Hewlett-Packard (HP) is een financieel en technisch samenwerkingsverband aangegaan met Conductus, een bedrijf dat zich richt op supergeleiding. Doel van de samenwerking is het ontwikkelen van commerciële produkten op basis van supergeleiding bij hoge temperaturen.

Overeengekomen is dat HP een belang van vijftien procent neemt in Conductus en gezamenlijke onderzoeksprojecten, gericht op de ontwikkeling van op supergeleiding gebaseerde halfgeleidercomponenten, zal leiden.
Conductus werd slechts een jaar geleden opgericht door natuurkundigen van de Stanford University en de Universiteit van Californië in Berkeley. Zij hebben zo'n acht miljoen dollar bij elkaar weten te brengen. Van de kant van HP komt daar nog eens elf miljoen dollar bij, terwijl dit bedrijf ook laboratoriumapparatuur ter beschikking stelt. Het onderzoek zal bij beide bedrijven plaatsvinden, hetgeen, dankzij de onderlinge afstand van 6,5 kilometer tussen de laboratoria, goed mogelijk is.
De overeenkomst bevestigt dat HP geavanceerde technische kennis tracht te verwerven door investeringen in andere bedrijven. Dit wijkt af van het tot nog toe gevolgde beleid waarbij HP uitsluitend op eigen onderzoek vertrouwde.
Een ander voorbeeld van deze beleidswijzigingen is het aandeel van 10 procent in Otel Communications, dat HP nog geen jaar geleden voor 25 miljoen dollar verwierf.
Volgens Thomas Uhrman, directeur concernbeleid, werkt HP momenteel aan twee soortgelijke overeenkomsten. *(ANA)*

Computerondersteund ontwerpen in de mode



Kledingontwerpers kiezen voor computer

De droom van Jackie Care is het geven van een elektronische modeshow waarbij de modellen bestaan uit digitale beelden en de op het scherm afgebeelde kleding niet bestaat.

Jackie Care is geen illusioniste, maar behoort tot een selecte groep Amerikaanse mode-ontwerpers die radicaal nieuwe wegen heeft ingeslagen bij het ontwerpen van kleding. Zij gebruiken computers ter vereenvoudiging, verbetering en versnelling van hun werk. Hiermee scharen ze zich bij de ontwerpers die zich op uiteenlopende terreinen als halfgeleiders, ruimtevaart, auto's en schoenen bewegen en die al jaren geleden computers invoerden en vanaf dat moment hun produktiviteit enorm zagen toenemen. Naast het transformeren van het werk van de mode-ontwerpers, bieden computers hernieuwde hoop aan een moegestreden Amerikaanse kledingindustrie. Deze toestellen kunnen de Amerikaanse kledingmakers helpen in de strijd om hun concurrentiepositie ten opzichte van buitenlandse firma's te verbeteren, die in de afgelopen jaren de markt hebben overspoeld met geïmporteerde kleding Zij bewerkstelligen namelijk een enorme vermindering van de tijd die nodig is om een kledinglijn te produceren en van de daarmee gepaard gaande produktiekosten.

EXPERIMENTELE FASEN

,,Dit is een nieuwe technologie die kan bijdragen om de kledingindustrie terug te brengen naar Amerika'', zegt Debi Gioello, een mode-ontwerpster aan het Fashion Institute of Technology uit New York. De toepassing van computers bij het ontwerpen van mode staat echter nog in de kinderschoenen. ,,We bevinden ons in een experimentele fase,'' zegt Gioello. Het ontwerpen van mode met een computer zal volgens haar niet echt van de grond komen, tenzij er betere programmatuur en goedkopere apparatuur beschikbaar komt. Niettemin neemt de belangstelling vanuit de industrie toe en de populariteit van computerondersteund ontwerpen schijnt zeker te groeien. ,,De kledingindustrie houdt zichzelf voor het lapje als ze niet serieus naar dit vakgebied kijkt,'' zegt Jim Charles, ontwerper bij Esprit de Corps, een kledingfirma uit San Francisco. Care's werkgever, de in San Francisco gesitueerde Levi Strauss & Co, voert de revolutie van de mode-ontwerpers aan. Twee jaar geleden begon Levi te onderzoeken op welke manier computers kunnen helpen bij het ontwerpen van kleding. Begin dit jaar gaf de firma, die het meest bekend werd door haar spijkerbroeken, ongeveer $ 150 000 uit voor een ontwerpsysteem en huurde de 30-jarige, in Engeland geboren Care in, voor het leiden van een experimentele afdeling die shirts ontwerpt.

ELKE DAG BETER

,,We hebben nog lang niet alle hulpmiddelen ontwikkeld om volledig met de computer te kunnen ontwerpen'' zegt Gil Melbar-

dis, directeur van Levi's computer-ondersteunde produktiesystemen. „Het gaat elke dag beter". Gebaseerd op Care's werk met shirts, overweegt Levi om nog meer systemen aan te schaffen – wellicht zelfs een twintigtal – voor andere ontwerpers binnen het bedrijf. Diverse fasen in de kledingproduktie – en zelfs het ontwerpen van de geweven stoffen, het basismateriaal waarvan de kleding wordt gemaakt – zijn op dit moment al getransformeerd met behulp van computers, maar het basisontwerp voor nieuwe kleding blijft nog steeds een onneembare vesting van artistieke onafhankelijkheid en onverdroten handwerk. Voor een deel is dat de reden, waarom inkopers voor grote warenhuizen en kledingketens zoveel invloed in de industrie hebben. Voordat ze kiezen voor een nieuwe lijn willen ze nog steeds een voorbeeld zien en aanraken. „Helaas zijn er nog steeds mensen die hun methoden niet wensen te veranderen," zegt Kenji Takabayashi, hoofdontwerper bij KnitMates, een fabrikant van kinderkleding uit New York. Maar oude tradities sterven uit. „Het is een opvoedingsproces," zegt Roe Vanfossen, president van Computer Designs uit Grand Rapids, Michigan, die gedurende vier jaar computerondersteunde ontwerpsystemen aanbiedt aan de kledingindustrie. „Ons werk begint nu eindelijk vruchten af te werpen".

BEKEERD

Een van Vanfossen's eerste klanten was Levi, waar Care werkt met een krachtig computer-ontwerpsysteem dat gebruik maakt van een machine die door Silicon Graphics Computer Systems uit Mountain View is gemaakt. Met deze apparatuur heeft Care al een lijn mannenshirts geproduceerd voor de herfst van 1988 en werkt ze alweer aan andere lijnen. Care is helemaal bekeerd tot de technologie en 'begroef' zich onder computers toen ze zag hoe deze via filmanimatie konden helpen.
„Het is een fantastische manier om zo bezig te zijn, met ontzettend veel variatiemogelijkheden tijdens het ontwikkelen van je ontwerpen" zegt ze. Care neemt nog steeds een met de hand getekende omtrek van een kledingstuk als uitgangspunt. Via een videocamera of een optische aftaster – ze gebruikt beide – brengt ze een gedigitaliseerde versie van de tekening over in haar computer. Daarna begint de pret, vrijwel onmiddellijk. Care kan haar schets op een natuurgetrouw model overbrengen.

Met behulp van een muis kan ze manchetten, boorden en knopen ontwerpen. Als ze er meer tijd aan besteedt kan ze de kleuren kiezen en zelf stoffen ontwerpen en knopen, weven of vlechten. Zelfs strengen van

garen of draad zijn met de computer samen te stellen. Tot nu te hebben kledingontwerpers vertrouwd op een langzame, arbeidsintensieve methode voor het produceren van voltooide ontwerpen. Na het uittekenen van een ontwerp moet de ontwerper zich de gewenste stoffen voorstellen en daarna weken wachten totdat ze zijn geproduceerd door een extern atelier. Met de stoffen in de hand kunnen ontwerpvoorbeelden worden gemaakt, maar deze voorbeelden kunnen vragen om wijzigingen – nieuwe kleuren, een nieuwe stijl, wat dan ook – waardoor het hele proces moet worden herhaald. Er kunnen maanden verstrijken voordat een prototype wordt geselecteerd en dan moeten er opnieuw diverse modellen worden gemaakt.

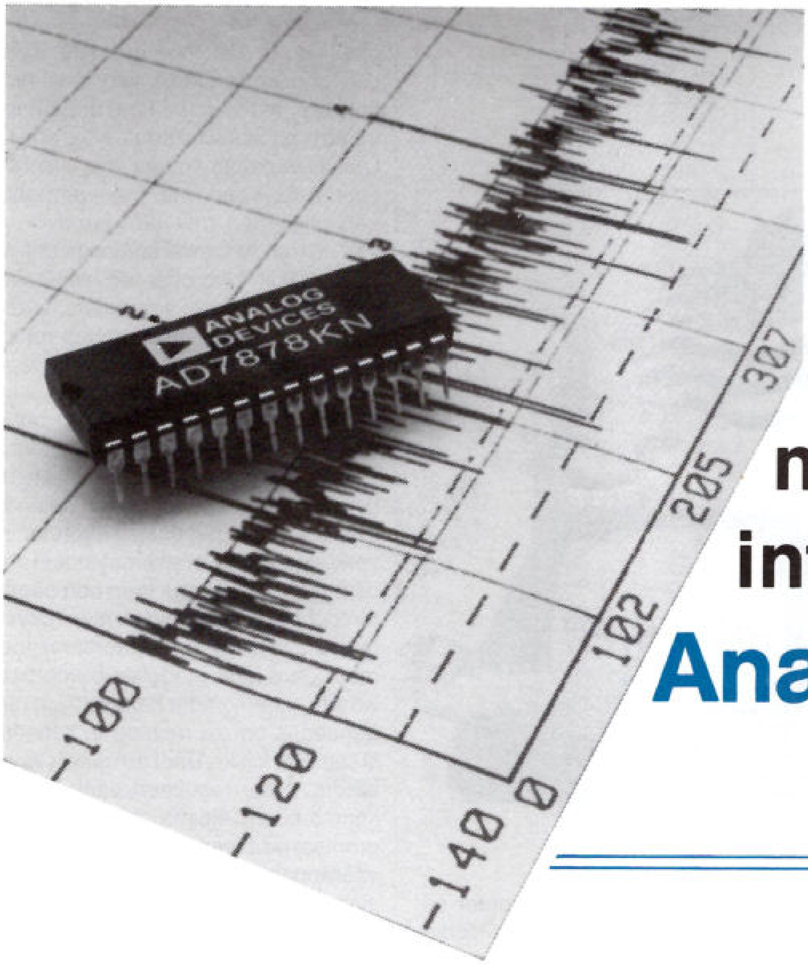
KLEURAFDRUKKEN

Bij Levi heeft Care's computer deze tijdverslindende procedure ongedaan gemaakt. Wijzigingen in een ontwerp kunnen snel worden doorgevoerd. Zelfs ingrijpende veranderingen – een nieuwe stof, kleuren of snit – kunnen gemakkelijk op het scherm worden doorgevoerd. „Traditioneel kunnen eenvoudig te wijzigen kleuren de reden zijn om helemaal opnieuw te moeten beginnen," zegt Harold Hedelman, president van het Center for Computer Art uit San Francisco. Wanneer het ontwerp klaar is, draait een $ 20.000 kostende thermische printer van Japanse makelij of een Kodak foto-ontwikkelaar natuurgetrouwe plaatjes uit. Hiermee beschikt Care over een goedkope afdruk van haar nieuwste ontwerp. In plaats van het dragen van zes truien van verschillende kleuren, dragen Levi's verkoopmensen nu slechts een voorbeeld – een witte trui – en hebben ze een showmap met een handvol versies van de trui. Alhoewel sommige ontwerpers enthousiast zijn over de veelbelovende mogelijkheden van computers, vrezen velen dat de automatisering hun rol zal verminderen of hun creativiteit zal beperken.

„In het algemeen tref je geen ontwerper aan die vertrouwd is met computers," zegt Rebecca Cass, ontwerpspecialiste bij Gerber Garment Technology uit Tolland, Connecticut, en bedrijf dat is begonnen met de verkoop van een ontwerpsysteem voor kleding. „In het begin is men een beetje achterdochtig". De huidige ontwerpsystemen hebben nog irritante tekortkomingen. Zo moet Care haar modellen bijvoorbeeld zijwaarts nijgen omdat haar scherm niet lang genoeg is om ze rechtop te kunnen laten staan. Het klikken met de muis is weliswaar aardig, maar resulteert vaak in onnauwkeurigheden tijdens het tekenen. Het grootste probleem is de kwaliteit van de uitvoerapparatuur. Care's thermische printer slaagt er dikwijls niet in om de kleuren juist te vangen. Alhoewel de Kodak camera superieur is, duurt het langer om een afdruk te produceren. Maar de krachtige stimulans van de economie zal zulke bezwaren waarschijnlijk snel aan de kant vegen. De Amerikaanse kledingfabrikanten rekenen er op dat ze, doordat ze in staat zijn om hun ontwerpen sneller klaar te hebben, een voorsprong in de markt krijgen door de buitenlandse concurrenten steeds een stap voor te zijn. Tegelijkertijd kunnen computers de firma's helpen om de kosten laag te houden en beter te reageren op veranderingen in de smaak van consumenten. Levi's Melbardis merkt op: „Ik denk dat na verloop van tijd de hele industrie deze kant op zal gaan". De overgang naar computerondersteund ontwerpen kan tevens nieuwe werelden openen voor de consument.

In Japan heeft een kledingfabrikant al in 100 winkels een personal computer geïnstalleerd die 100.000 kledingontwerpen toont. De winkelbezoekers kunnen met behulp van de computer hun eigen maatkleding ontwerpen. En dat is nog maar het begin. Over enige tijd zullen nog krachtiger ontwerpsystemen de klanten in staat stellen om in enkele minuten hun eigen pasklare kostuum samen te stellen.

□



De AD7878,

een komplete 12-bit 100KHz sampling ADC met DSP interface van Analog Devices

Dat Analog Devices een "naam" heeft verworven op het gebied van analoog - naar - digitaal omzetters is in de wereld van de elektronika welbekend.

De introduktie van onze AD7878 is hiervan een nieuw bewijs.
Onze AD7878 biedt dan ook het antwoord op de veel gestelde vraag naar een 12-bit ADC in LC²MOS die tevens kan kommuniceren met de meeste "high speed" DSP processoren.

Onze AD7878 is uitermate geschikt voor een breed gebied van DSP-applikaties waarbij snelheid, nauwkeurigheid, opgenomen vermogen en een flexibel interface van wezenlijk belang zijn.

Om het allemaal nog optimaler te maken biedt de AD7878 u een 8-woord FIFO geheugen, zener referentie en track/hold versterker.

Kortom, onze AD7878 is een veelzijdige en tevens laag geprijsde ADC die zeker zijn toepassing zal vinden in uw applikatie.

Een uitvoerige dokumentatie ligt reeds voor u klaar.

Geautoriseerd Analog Devices distributeur:

Texim Electronics B.V.
Albert Cuyplaan 4
7482 JA Haaksbergen
Tel.: 05427 - 33333

ANALOG DEVICES
NEDERLAND B.V.

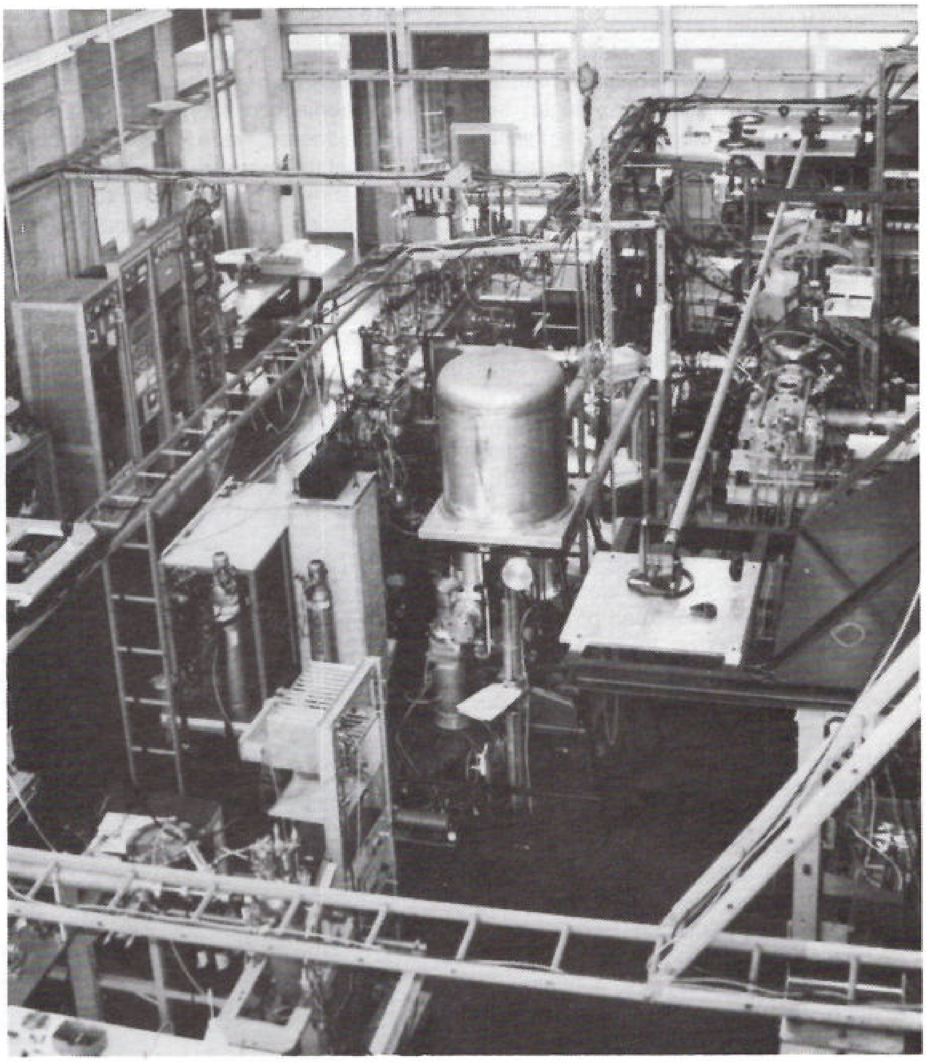
BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT TEL.: 01620-81520, TELEX: 54942, FAX: 01620-26819

J.H. VOSKAMP, F.C. VAN NIJMWEEGEN, A.J. VAN DER WAL
Vakgroep Fysische Informatica, Technische Universiteit Eindhoven

Besturing van experimenten

EPEP: objectgeoriënteerd pakket voor data-acquisitie en besturing

Dit artikel beschrijft EPEP, een objectgeoriënteerde taal annex programmeeromgeving ter ondersteuning van het besturen van experimenten en de verwerving, verwerking en opslag van meetgegevens. Het is een vervolg op het artikel over PHYDAS, dat is verschenen in het vorige nummer van Elektronica/Databus. EPEP is ontwikkeld ten behoeve van fysische experimenten. Behalve dat het pakket modulair, zelfdocumenterend en compact moest zijn, waren er naast die standaardeigenschappen nog drie extra eisen: real-time programmering, interactiviteit via dynamische manipulatie van objecten (processen, datastructuren) en ondersteuning van gedistribueerde verwerking in multiprocessorconfiguraties. Daardoor is ook het werken met complexe, veranderende opstellingen goed mogelijk, terwijl het programmeren en – vooral – het testen relatief eenvoudig blijven.



EPEP is objectgeoriënteerd, real-time en interactief, wat vooral bij complexe en evoluerende experimenten voordelen biedt.

In dit artikel wordt het softwaresysteem *EPEP (Eindhoven Program Editor and Processor)* beschreven. Het is een objectgeoriënteerde ontwikkelomgeving voor experimentbesturing en voor de real-time acquisitie, verwerking en opslag van gegevens. Door het werken met processen en datastructuren in de vorm van objecten is flexibele interactie tussen gebruiker en systeem mogelijk. Behalve de real-time faciliteiten is er ook ondersteuning voor gedistribueerde verwerking in multiprocessoren. Die combinatie van eigenschappen maakt het pakket uniek in die zin dat ze, voor zover bekend, nog niet eerder in één programmeeromgeving zijn geïntegreerd. Genoemde kenmerken hebben als voornaamste voordeel dat zowel in de testfase als tijdens de feitelijke uitvoering de experimentator via de computer volledige controle heeft over alle instrumenten, data en operaties. Dit maakt het mogelijk om interactief het verloop van de metingen te volgen en eventueel bij te sturen. Daarmee is een krachtige real-time omgeving ontstaan voor het opzetten, testen, bewaken en besturen van uiteenlopende meetopstellingen.

De programmatuur is ontwikkeld aan de faculteit Natuurkunde van de Technische Universiteit Eindhoven en wordt daar op grote schaal gebruikt. Meestal draait de software dan op het data-acquisitiesysteem PHYDAS (ref. 1), met de Q-bus of VME-bus als basis.

INTERPRETER

EPEP is een interpreterende taal die qua syntaxis verwant is met Modula-2 (ref. 2) en die een subset van Ada bevat, inclusief de omgeving APSE voor het programmeren en de verwerking (bijvoorbeeld ref. 3). De meest kenmerkende eigenschap van een interpreter is de interactieve communicatie tussen programmeertaal en gebruiker, zoals die ook wordt gevonden in bijvoorbeeld een vraagtaal als SQL voor relationele bestandsbeheersystemen (ref. 4).

De programmeertaal binnen EPEP is probleemgeoriënteerd en lijkt als zodanig ook enigszins op een real-time taal als Pearl (ref. 5). Het doel van de taal is het samenstellen van een databank van objecten en het genereren van de code voor een reeks bewerkingen daarop. Databank en code samen vormen de software waarmee het technische proces of het experiment wordt gemodelleerd en – in real-time – bestuurd. Daarbij biedt de programmeeromgeving ▷

▷ interactieve faciliteiten om de programma's te sturen en te wijzigen, bijvoorbeeld vanaf de terminal.
EPEP (ref. 6 en 7) heeft met de eerder genoemde, verwante programmeertalen een aantal elementen gemeen en is bovendien compact, dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld Ada. Een nadeel zou kunnen zijn dat de ontwikkeling van een eigen taal ten koste gaat van standaardisatie in software, iets dat in principe juist zou moeten worden bevorderd. Een uitzondering hierop vormen echter die situaties waarin het eisenpakket niet kan worden afgedekt met behulp van bestaande talen. In zo'n geval verdient het niet alleen aanbeveling maar is het zelfs noodzakelijk om eigen, specifiek voor het probleemgebied geschikt gereedschap te ontwikkelen. Aldus is ook EPEP ontstaan, naar aanleiding van de wensen tot het real-time, interactief aansturen van (fysische) experimenten.

CONTROLE-EISEN

Tegenwoordig zijn de meeste experimenten opgebouwd met één of meer verwerkingseenheden en in- en uitvoerkaarten die de besturing en de data-acquisitie verzorgen. Onder ideale omstandigheden zou zo'n meting vele uren of soms zelfs dagen moeten doorgaan, terwijl het verloop slechts zo nu en dan wordt gecontroleerd.

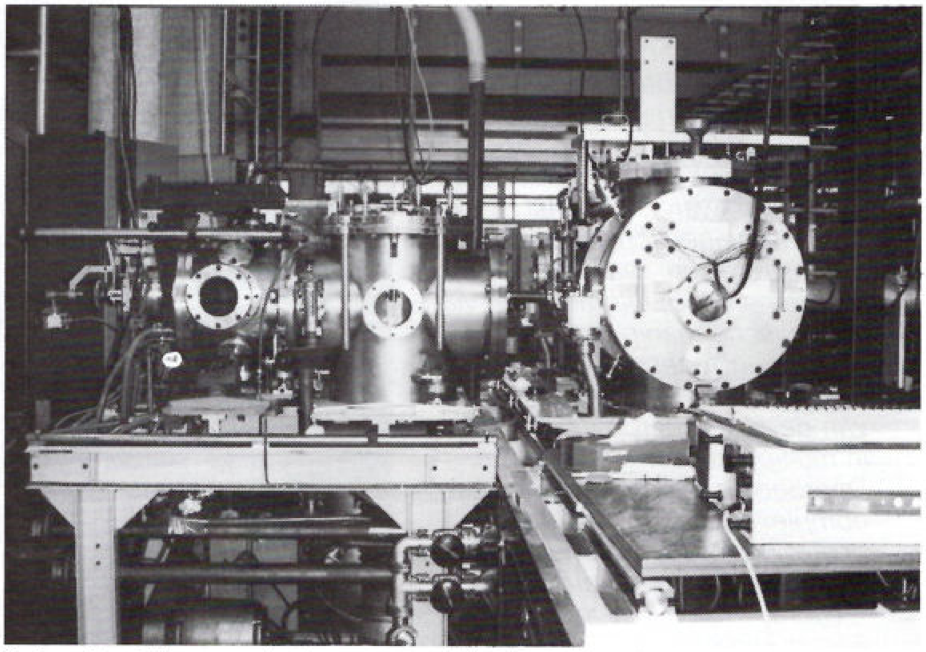
Omdat echter zelfs eenvoudige experimenten al aanleiding geven tot vrij complexe configuraties, zal dit in de praktijk vaak anders gebeuren. Behalve de reeds genoemde computerinstrumenten, bevat een meetopstelling ook een aantal analoog-elektronische, optische, fijnmechanische en/of vacuüm apparaten. Deze zijn relatief kwetsbaar en dat vergroot de kans aanzienlijk dat er storingen optreden.
Teneinde eventuele storingen te kunnen signaleren is het wenselijk om over ruime mogelijkheden te beschikken ter controle van de voortgang van het experiment. Zo zullen hierbij vaak bepaalde vaste grootheden of meetwaarden worden bekeken. Vervolgens kunnen op basis van de uitkomsten daarvan beslissingen worden genomen over de verdere voortgang, misschien in de vorm van verder ingrijpen of het controleren van andere grootheden.
Een meetopstelling evolueert in de loop van maanden; zelden is iets permanent zodat geregeld andere of nieuwe grootheden een rol gaan spelen. Het opzetten van een aparte databank voor dit doel is niet eenvoudig want er valt nauwelijks te voorzien welke verandering zich zullen voordoen in de systeemopbouw en de gegevensstructuur. Bovendien is het dan nog moeilijk om het programma zo op te zetten dat er ruimte overblijft voor sturende acties. Deze vrijheid is in conventionele systemen vaak niet veel meer dan de keuze tussen stoppen en opnieuw programmeren of doorgaan zonder wezenlijke veranderingen.

DATABANK

EPEP biedt meer mogelijkheden. Het pakket stelt de gebruiker bijvoorbeeld in staat om een applicatieprogramma te maken en uit te voeren, waarmee de eerder genoemde databank specifiek voor het betreffende experiment wordt aangemaakt. Deze bevindt zich – om aan alle real-time eisen te kunnen voldoen – in zijn geheel in het werkgeheugen.
Zo'n toepassingsprogramma creëert vele *objecten*, die zowel de gegevens representeren als de bewerkingen die daarop worden uitgevoerd. Zij geven tevens aan wat de momentane toestand van de meting is en zijn toegankelijk voor instrumentinterfaces en experimentator, desgewenst beide parallel, die al dan niet de inhoud ervan kunnen veranderen.

Objecten zijn ingedeeld in *klassen* en hun inhoud wordt niet rechtstreeks veranderd maar alleen via een aantal klasseafhankelijke basisroutines die de operaties op deze klassen definiëren (vergelijk de *generic unit* in Ada). Zij hebben geen directe binding met bijvoorbeeld een hoofdprogramma nodig en kunnen via hun naam vrijelijk worden gespecificeerd.
Door hun inhoud te veranderen is het mogelijk om interactief de voortgang van het programma te beïnvloeden. Daarbij kan het programma – en daarmee het experiment – gewoon doorlopen. Ook de programmacode zelf vormt een object, dat op dezelfde manier wordt aangemaakt en gewijzigd, desnoods tijdens de verwerking ervan. Behalve dat zo door de uniforme behandeling de toegankelijkheid van de software toeneemt, vergroot dit de interactieve aanpassingsmogelijkheden aanzienlijk.

De combinatie van objectgeoriënteerde structuur met transparante toegang heeft nog een voordeel. Voordat een experiment de fase van routinematigheid heeft bereikt, is er een, niet zelden lange, periode waarin allerlei tests worden uitgevoerd. Als daar telkens verschillende proefprogramma's voor nodig zijn, kan dat zeer bewerkelijk worden.



Veel meetopstellingen – zoals deze voor atomair botsingsonderzoek – bevatten behalve elektronische instrumenten ook andere, meer storingsgevoelige apparatuur. Mogelijkheden tot voortgangscontrole en ingrijpen zijn dan van belang.

MULTIPROCESSOR

Veel efficiënter is de aanpak waarbij er slechts één programma is, dat bestaat uit verschillende onderdelen die universeel zijn voor de aangesloten apparatuur. Omdat deze los van elkaar en met verschillende parameters interactief zijn aan te roepen, ontstaat een grote mate van vrijheid in de bediening en aansturing. Dit geldt nog sterker omdat objecten ook los kunnen worden toegevoegd. De voordelen zijn vooral merkbaar bij deelactiviteiten, zoals ijken, uitlijnen, specifieke apparaten controleren, systematische fouten zoeken etcetera.

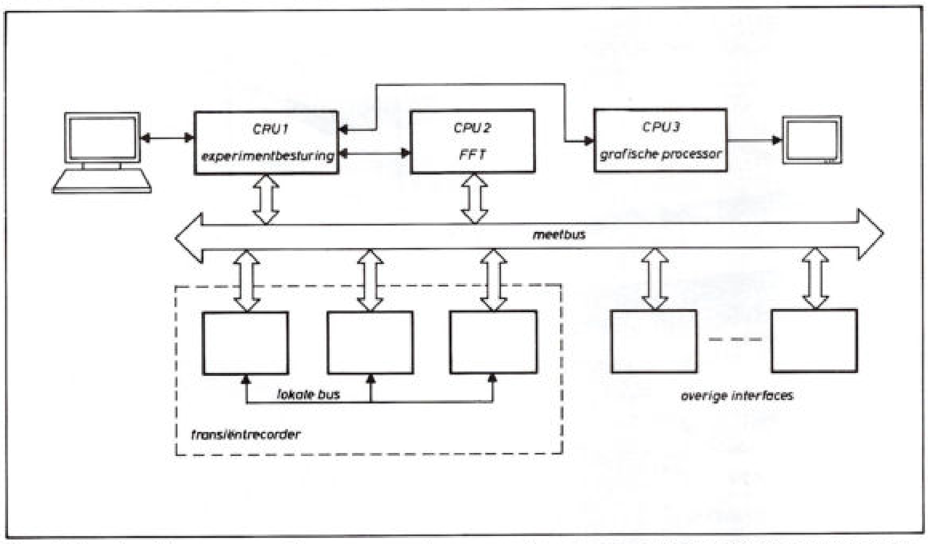


Fig. 1. Voorbeeld van een multiprocessorsysteem waarin een verwerkingseenheid zorgt voor de besturing en de controle terwijl twee andere processoren onafhankelijk daarvan specifieke taken verrichten.

Dit principe kan heel goed worden uitgebreid naar een multiprocessorconfiguratie. Handelingen die de experimentator verricht, zoals het interveniëren, kunnen ook door een tweede centrale verwerkingseenheid gebeuren. Bepaalde beslissingen zullen alleen door de gebruiker genomen kunnen worden maar er zijn er ook die een andere processor net zo goed, of beter, kan nemen.

Een voorbeeld van een gerealiseerde opstelling is een Fourier-interferometer (fig. 1). Hierin leest een transiëntrecorder onder CPU-besturing de gegevens in, waarna twee andere processoren de FFT-berekening en de grafische weergave van de resultaten verzorgen.

De aanpak met multiprocessoren is slechts dan echt effectief als deze niet enkel de verwerkingssnelheid verhoogt maar ook de opzet van de programmatuur vereenvoudigt. Dit kan alleen maar als de verzameling objecten min of meer transparant over de CPU's kunnen worden verdeeld en de softwareprocessen in staat zijn om deze zelfstandig en onafhankelijk van elkaar te bewerken.

FINALISATIE

Als een experiment zelf een probleem detecteert of indien wordt besloten om de meting af te breken dan mag het stopzetten nooit abrupt gebeuren. In tegenstelling tot bijvoorbeeld een rekenprogramma mag een meetproces niet zonder meer worden afgebroken. Het is nodig om een 'zachte' stop uit te voeren, zodat alle apparatuur in een veilige uitgangspositie komt te staan. Dit kan bijvoorbeeld het uitschakelen van voedingen inhouden, het sluiten van kleppen en de bewaking – en zonodig activering – van koelcircuits.

Ook de software zelf heeft bepaalde afsluitvoorzieningen nodig. Bij meertaaks verwerking kan het zijn dat een taak op een kritiek punt zou willen afbreken. In dat geval moet eerst de betreffende programmasectie worden vrijgegeven zodat andere taken niet geblokkeerd raken. Een voorbeeld van zo'n situatie is het afbreken van een taak die gebruik maakt van gegevens in een met andere taken gedeeld geheugengebied.

INGRIJPEN

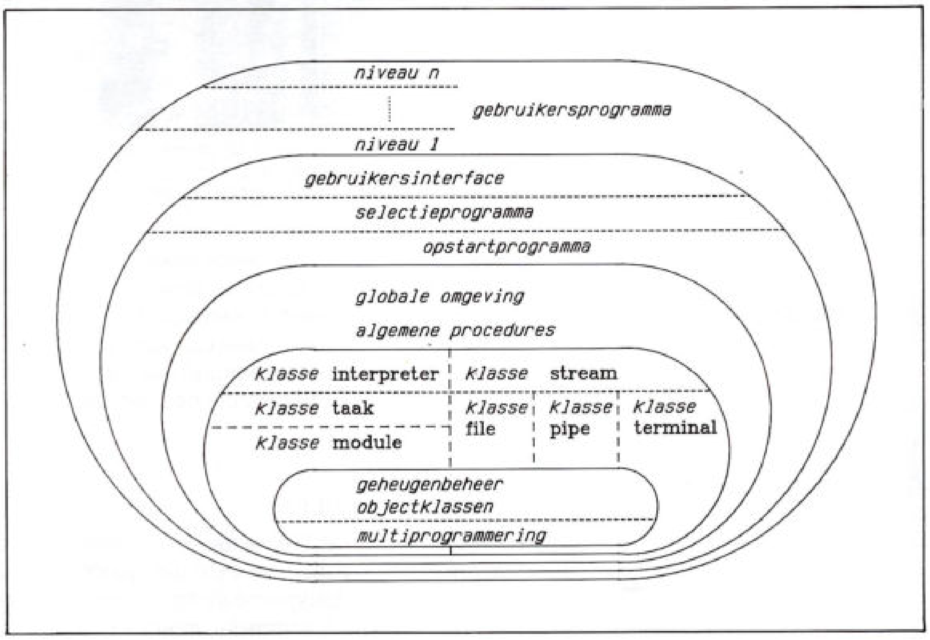
Bij andere afsluitbewerkingen moet de experimentator juist wel de gelegenheid krijgen om na te denken over het verloop ervan en de mogelijkheid hebben om instrumentele- en bedieningsfouten op te vangen. Indien bijvoorbeeld in een bepaalde file niet kan worden geschreven dan kan dit diverse oorzaken hebben. Een finalisatieprocedure die naar de juiste actuele subinhoud gaat of die het bestand alsnog opent, kan zo'n fout corrigeren. Voor het definiëren van dergelijke afsluitroutines of het handmatig invoeren van de benodigde commando's zijn binnen EPEP ruime mogelijkheden aanwezig.

Deze faciliteiten zijn ook nuttig bij het creëren van een mechanisme voor het herstellen van fouten. Wanneer dit kan worden gebruikt, zal het experiment – eventueel na handmatige correcties – toch weer kunnen doorgaan. Zo zal de databank tijdens en na een afbreking vaak nog altijd veel nuttige informatie bevatten. Om ervoor te zorgen dat deze informatie niet verloren gaat, heeft EPEP een voorziening om de data te bewaren en toegankelijk te houden, ook als het programma stopt. Dit gebeurt zonder dat daarvoor het achtergrondgeheugen hoeft te worden gebruikt.

SYSTEEMASPECTEN

De situaties zoals die in de praktijk voorkomen zijn doorgaans ingewikkelder dan in de literatuur valt terug te vinden. Om complexe problemen het hoofd te kunnen bieden, zal minimaal een gestructureerde real-time programmeertaal ter beschikking moeten staan. Structurering vereist mogelijkheden als modulair programmeren, ge- ▷

Fig. 2. De basis van EPEP wordt gevormd door de systeemkern met daar omheen een objectschil. Verder bestaat het pakket nog uit schillen met respectievelijk de globale omgeving en de gebruikersinterface.



▷ neste produreaanroepen en dergelijke.
Real-time applicaties vragen om een gegarandeerde, kleine en aan een maximum gebonden responsietijd en daarvoor moet de ontwikkelomgeving – zoals ook EPEP – over faciliteiten beschikken als meertaaks verwerking, semaforen, interrupts en taken met verschillende prioriteitsniveaus. Op zich zijn deze eigenschappen ook aanwezig in talen als Ada, Modula-2 en Pearl. EPEP heeft echter meer voorzieningen die speciaal zijn gericht op het oplossen van ontstane problemen.

ARCHITECTUUR

Het ontwikkel- en besturingssysteem bestaat uit vier hoofdschillen, zoals in figuur 2 schematisch is weergegeven. De eerste daarvan is de systeemkern. Hierin bevinden zich de routines voor alle bewerkingen die mogelijk zijn op het type *process*. Verder bevat de kern het mechanisme voor de procesindeling en de afhandelingsroutine voor de klokinterrupt.
In schil 2 zijn alle overige bewerkingen en objecten gedefinieerd, onder andere voor het type *interpreter*, *taak* en *module* maar ook voor *file*, *pipe* en *terminal*. *Taak* en *proces* hebben veel overeenkomsten: een procesdefinitie geeft alle informatie voor het parallel uitvoeren van een stuk machinecode. Binnen de objectschil wordt dit nader gespecificeerd via een stuk programma. Het creëren van een taak gebeurt door toekenning van programmacode en werkruimte aan een proces. Het type *module* dient om geheugenruimte voor de opslag van EPEP-code te reserveren.

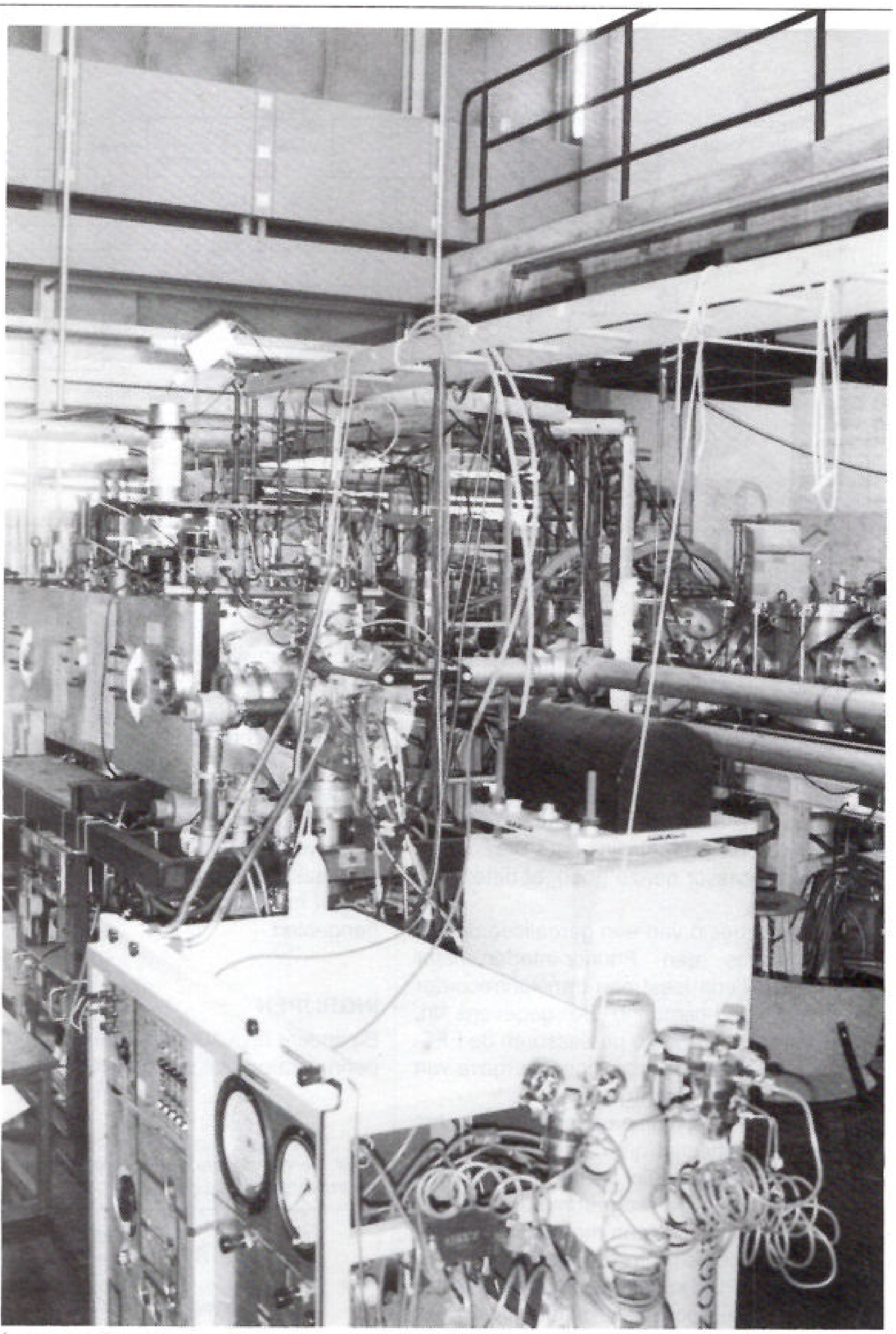
PROGRAMMEEROMGEVING

Bovenop deze twee schillen, die samen de basis van het systeem vormen, komen nog twee lagen die zorgen dat het aanmaken en uitvoeren van programma's mogelijk wordt. Schil 3 is de globale omgeving en in essentie is dit een namentabel die de verwijzingen bevat naar alles wat tot op dat moment is gedeclareerd. Ook geeft de tabel toegang tot een aantal algemeen bruikbare bewerkingen – vergelijkbaar met standaardprocedures en -functies – zoals *writeln*, *sin* en dergelijke.
Drie onderdelen vormen de buitenste schil: de gebruikersinterface, een selectieprogramma en een opstartroutine. De laatste zorgt er voor dat de interpreter wordt opgestart door deze aan te roepen met het selectieprogramma als parameter. Van daar uit wordt de feitelijke gebruikersinterface of een applicatie geselecteerd en gestart door de code hiervan als parameter mee te geven met een herhaalde, recursieve aanroep van *interpreter*.
Via een derde en vierde laag kan de gebruiker zelf nieuwe modulen definiëren, het hoofdprogramma doorgaans als laatste, resulterend in een vijfde schil met een of meer extra niveaus van objecten. Deze worden toegevoegd aan de gekoppelde lijst gebruikersroutines van de globale omgeving.

MODULEN

Drie kenmerkende voorbeelden van de uitbreidingen in EPEP ten opzichte van standaardprogrammeertalen zijn het werken met afzonderlijke modulen, consequente initialisatie en finalisatie en de structuur van de taalkern, die onder andere bestaat uit een (relatief) kleine interpreter.

Een belangrijk aspect is dat een groep objecten, onafhankelijk van het type, kan worden gecombineerd in een of meerdere modulen. De essentie daarvan is dat alle modulen volkomen los van elkaar staan en ook zo kunnen worden ontwikkeld. Na het laden van een module zijn de samenstellende onderdelen toegankelijk via hun naam – zonder dat verder een expliciete vorm van samenknopen nodig is – en op



In tegenstelling tot gewone berekeningen kan bij experimenten de verwerking niet abrupt worden stopgezet. Er zijn speciale routines nodig die het afsluiten van een meting begeleiden en foutherstel mogelijk maken.

databus

dezelfde manier kunnen parameters worden doorgegeven.
Objecten uit een module van hoger niveau hebben via de naam toegang tot lagere niveaus. Het voordeel daarvan is dat als de programmatuur op een bepaald punt stukloopt, alles op de lagere niveaus intact blijft. Via dit mechanisme kunnen ook afzonderlijke taken met elkaar communiceren zonder dat deze bij het ontwikkelen iets met elkaar te maken hebben gehad. Dat maakt dit principe krachtiger dan bijvoorbeeld het attribuut *global* in Pearl.

OPSCHONINGSLIJST

Het consequente gebruik van initialisatie- en finalisatieroutines in combinatie met het werken met een *opschoningslijst* speelt eveneens een grote rol. Wanneer tijdens de verwerking een bepaald programmablok gaat draaien dan vindt op dat moment impliciet een initialisatie plaats van alle objecten die binnen het blok zijn gedeclareerd. Bij het verlaten van het betreffende programmaonderdeel zal de interpreter deze weer finaliseren. Aangezien blokken in principe oneindig diep genest kunnen zijn, heeft de programmeur invloed op het niveau waar de finalisatie gebeurt.
Bovenop dit mechanisme kan de gebruiker routines in een speciale opschoningslijst plaatsen. De verwerking daarvan gebeurt in bijzondere situaties, variërend van eenvoudige foutmeldingen tot het afbreken van het programma. Voorbeelden zijn het reageren op de detectie van een volgelopen buffer of het te lang uitblijven van een bevestigingssignaal. De lijst kan naar believen worden veranderd, zodat dynamisch speciale finalisatieacties kunnen worden toegevoegd en weer weggehaald.

BESTURINGSSYSTEEM

Een andere belangrijke eigenschap is dat het besturingssysteem compact is. Dit is onder andere het gevolg van een consequent gebruik van recursiviteit en heraanroepbare (*re-entrant*) routines en van een geneste blokstructuur in het stackgebruik. Op deze implementatiemethode berust ook de geneste structuur voor taakdeclaraties. Hierdoor neemt het pakket in totaal circa 52 Kbyte aan code en buffers in beslag en kan het derhalve in zijn geheel in één ROM worden geplaatst.

De globale omgeving werkt met een flexibel mechanisme voor de overdracht van parameters aan procedures. Enkele andere eigenschappen zijn dynamische array-declaraties en de mogelijkheid voor programmadelen om elkaar in uitvoering te brengen. Communicatie met andere verwerkingseenheden is te realiseren door aan de tweede schil een klasse *link* toe te voegen die via berichtenuitwisseling de inhoud van gedeclareerde objecten overbrengt.

OBJECTTYPEN

Assembleertaalcode of een gecompileerd programma kan worden gekoppeld aan EPEP-procedures. Dit heeft vooral nut bij het definiëren van elementaire objecten die specifieke instrumentinterfaces aansturen of in situaties waar een grote verwerkingssnelheid en een korte responsietijd gewenst zijn.
EPEP beschikt over een verzameling standaardtypen en de gebruiker kan deze van boven af niet zelf uitbreiden. Voor alle te definiëren objecten geldt dat de eraan ten grondslag liggende gegevensstructuur inherent in het systeem aanwezig moet zijn. Via overerving krijgen zij dan de eigenschappen van het aanwezige basistype (*generic type*).

De set basistypen ligt vast wat de taalstructuur betreft maar in principe is het voor programmeurs niet moeilijk om deze verzameling uit te breiden door de systeemkern te wijzigen. Dit impliceert dan tevens het definiëren van bewerkingen en de finalisatie voor de toe te voegen typen.

GEBRUIKSVOORBEELD

In het voorgaande is een vrij abstracte beschrijving gegeven van de opbouw en eigenschappen van EPEP. Aan de hand van enkele eenvoudige voorbeelden zal nu worden geïllustreerd wat de mogelijkheden ervan zijn en hoe de objectgeoriënteerde benadering in de praktijk werkt.

Een programma, ook programmablok genoemd, heeft als basisvorm:

```
DECLARE
    <declaratie van namen en
    het aanmaken van objecten>
BEGIN
    <verwerking van opdrachten>
END
```

Het is mogelijk om deze blokken genest te gebruiken.
Een klein voorbeeldprogramma staat in listing 1. Hierin worden eerst objecten voor *f*, *data* en voor *sum* aangemaakt. Op deze declaratie volgt de commandolijst waarin de bewerkingen plaatsvinden. Na de uitvoering van het programma gaan *f*, *data* en *sum* weer verloren.

In deze vorm zijn er vrijwel geen verschillen tussen EPEP en een standaard procedurele taal als Pascal. Het enige onderscheid is de aanroep van enkele niet-standaard systeemroutines, zoals *lookup-file* en *get-array* voor het type *file* en *index-range* voor de gegevensstructuur *array*.

```
DECLARE
        f: file
        data: ARRAY 100 OF real
        PROCEDURE som(v: CONST ARRAY 0 OF real): real
        DECLARE
                s: real
        BEGIN
                s:= 0
                FOR i IN index_range(v)
                DO
                        s +:= v[i]
                OD
                RETURN s
        END
BEGIN
        lookup_file(f, "rldata.jvc", 0)
        get_array(f, data)
        writeln(som(data))
END
```

Listing 1. Routine voor het inlezen en sommeren van een array uit een gegevensbestand.

MONITOR

Een nieuw aspect komt aan de orde als de commandolijst van het buitenste blok van het programma wordt uitgebreid met of vervangen door de aanroep van de systeemprocedure *monitor*. Dit heeft tot gevolg dat de binnen de module gedeclareerde objecten impliciet in een interne databank worden ondergebracht en dat de interpreter naar de gebruikersinterface terugkeert. Hierdoor wordt het mogelijk om nieuwe programma's toe te voegen of via de terminal rechtstreeks bewerkingen uit te voeren.
De voorafgaand aan de *monitor*-aanroep gedeclareerde *f*, *data* en *sum* blijven bestaan zonder dat ze vastzitten in een volle- ▷

SIEMENS

Smoorspoelen, condensatoren en filters voor HF-ontstoring

Een volledig programma

De opgave: complete en betrouwbare HF-ontstoring bij vele toepassingsgebieden van de moderne elektronica.

Siemens biedt u de oplossing:

- X- en Y-condensatoren
- smoorspoelen
- filters.

EMC HF-ontstoringscomponenten van Siemens. Een compleet produktprogramma van de hoogste kwaliteit, met internationale goedkeuringen, blinkt uit door:

- hoge kwaliteitstandaard
- internationale keurmerken
- hoge storingsonderdrukking door geoptimaliseerde filterschakelingen
- breed typespectrum, in kleine stappen onderverdeeld
- goede prijs/prestatieverhouding.

Hierbij komt de zekerheid van een betrouwbare en terzake kundige partner mét traditie, ervaring en knowhow. Siemens kan daarom ook bij speciale ontstoorproblemen individuele oplossingen bieden.

Het Siemens applicatie-laboratorium staat ter beschikking voor het onderzoek van specifieke klantenwensen, bijvoorbeeld in het kader van stoorspannings- en stoorveldsterktemetingen.

Nadere informatie kunt u aanvragen met de antwoordkaart. U kunt natuurlijk ook direct bellen met de heer A.R.W. Snelders, telefoon 070-78 27 52 (doorkiesnummer).

Siemens Nederland N.V.
Afdeling Elektronica,
Componenten en Systemen,
Postbus 16 068
2500 BB Den Haag

Elektronica van Siemens, voor een toekomst met perspectief.

Distributeurs:

Texim te Haaksbergen
Groep Siemens componenten
telefoon 0 54 27-3 33 33

Elincom te Stadskanaal
telefoon 0 59 90-148 30

Elincom te Zoetermeer
telefoon 079-42 20 61

Vekano te Eindhoven
telefoon 0 40-82 98 98

Elektronika 2000 BV
telefoon 0 20-36 09 01

SIEMENS

▷ dig meetprogramma. Er kan nu een programma worden geactiveerd dat alleen bestaat uit de opdrachtenlijst zoals die in het buitenste blok van listing 1. Ook kan de experimentator met behulp van rechtstreekse opdrachten bewerkingen op deze objecten uitvoeren.

STAPELEN

De procedure *monitor* is geïmplementeerd binnen de gebruikersinterface en andersom heeft de gebruikersinterface *monitor* nodig als communicatiekanaal met de gebruiker. Hoewel de interface als geheel een aanzienlijk programma is, valt de werking ervan met een klein voorbeeld toe te lichten.

Een miniversie van de gebruikersinterface is weergegeven in listing 2. Het programma gebruikt twee array's, *ct* en *nt*, en de waarde *nid* om, via de procedure *invoerlus*, een toepassingsprogramma in te voeren en te coderen. De verwerking ervan start door de opdracht *RUN* te geven.

Elke keer dat vanuit het lopende programma *monitor* wordt aangeroepen, komt er in feite een nieuwe gebruikersinterface bovenop de bestaande te liggen. Er worden nieuwe array's *ct*, *nt* en *nid* geïnitialiseerd en het systeem komt vervolgens opnieuw in *invoerlus*, nu dus zonder programma. In feite genereren de gebruikersinterface en *monitor* elkaar en daarmee ook zichzelf. Bij elke aanroep van *interpret* wordt *nt*, de lijst met namen, impliciet gekoppeld aan dezelfde lijst uit de globale omgeving. Elke keer dat *monitor* wordt uitgevoerd, komen er dus nieuwe namen – en derhalve objecten – bij, waardoor het declaratieniveau een stap hoger komt te liggen. Bovendien blijven alle lagere niveaus toegankelijk.

PROCESSEN

De mogelijkheid van rechtstreekse opdrachten is vooral interessant als het programma uit een aantal parallel lopende processen bestaat. Het deel van de systeemkern dat voor de multiprogrammering zorgt, regelt de verwerking en hierbij worden steeds tijdsegmenten van elk maximaal 40 ms CPU-tijd toegekend. Dat gebeurt op basis van een cyclische proceslijst, die de prioriteit van verwerking aangeeft. Als een proces aan 40 ms niet voldoende heeft, komt deze na het tijdsegment weer achteraan in de lijst te staan voor de volgende ronde.

Daarnaast kan een proces ook in een wachttoestand komen, het gewenste wektijdstip wordt daartoe opgenomen in een weklijst. Verder kan de verwerking worden opgeschort indien communicatie nodig is. Het betreffende proces komt dan in de wachtrij van een semafoor te staan. Om real-time responsie te kunnen blijven garanderen, is de proceslijst in viervoud aanwezig, voor het onderscheiden van evenzoveel verschillende prioriteiten. Deze werkwijze vertoont veel overeenkomsten met andere systemen (bijvoorbeeld ref. 8).

De taak die een proces uitvoert is te specificeren via een declaratie met een vorm zoals weergegeven in listing 3. Na de declaratie bestaat er een object voor het proces *meet*. Het is echter nog niet actief, dat wil zeggen: komt nog niet in een van de bovengenoemde lijsten voor. Wel is het systeem via *monitor* teruggekeerd naar de gebruikersinterface. Met de rechsstreekse opdracht *start(meet)* kan het proces kan nu worden opgestart. Het voert dan een aantal – niet nader uitgewerkte – metingen uit om vervolgens te stoppen. Daarna is *meet* niet meer in een van de lijsten aanwezig maar blijft verder wel gewoon bestaan.

Terwijl *meet* actief is, eventueel parallel met andere processen, kan de experimentator via rechtstreekse opdrachten inzicht krijgen in het verloop ervan. Zo geeft *writeln(imeet)* aan hoever het proces is gevor-

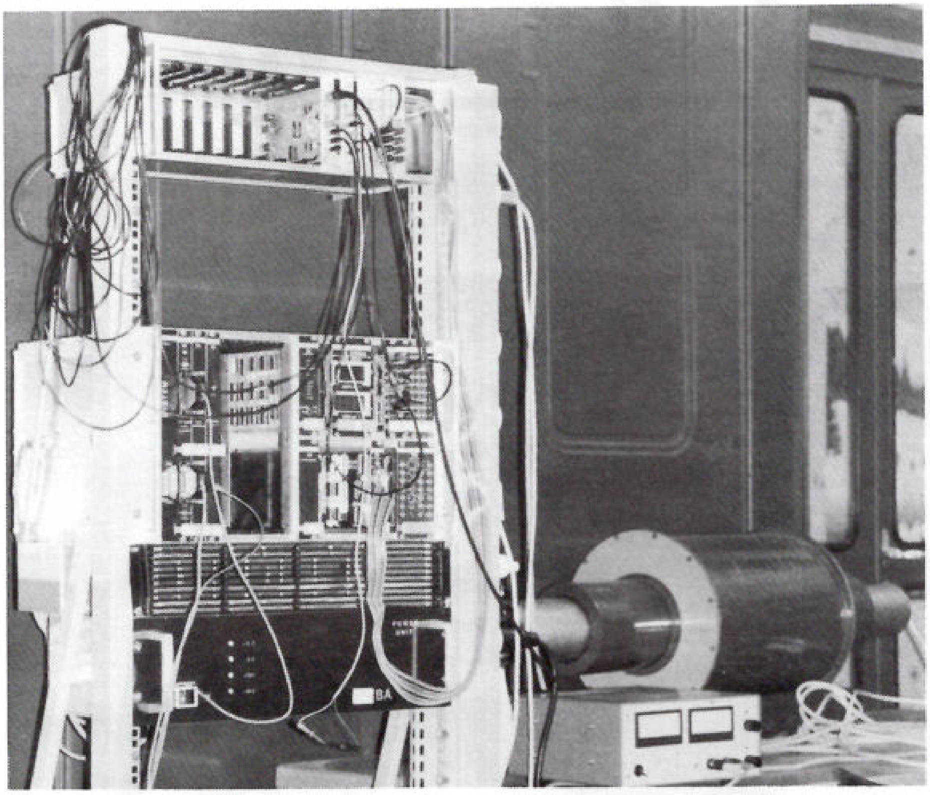
```
% Toelichting op de implementatie van de userinterface (UI)
DECLARE
        niveau: integer
        PROCEDURE monitor
        DECLARE
                nt, ct: string
                nid: integer
                PROCEDURE invoerlus(is: stream)
                BEGIN
                        LOOP  < lees regel invoer >
                              < verlaat de lus indien eerste symbool geen getal >
                              encode(is)            % codeert regel invoer beginnend met
                        OD                          % regelnr, voegt dit toe aan ct en nt
                END
                PROCEDURE run
                BEGIN
                        niveau:= niveau + 1
                        interpret(ct, nt, nid)
                        niveau:= niveau - 1
                END
        BEGIN
                invoerlus(input)
                IF c("RUN") THEN run FI             %vergelijk invoer met 'RUN'
        END
BEGIN
        monitor
END
```

Listing 2. Deze procedure geeft het principe van de gebruikersinterface weer: elke aanroep van monitor *creëert een volgend niveau gebruikersinterface, inclusief de mogelijkheid om opnieuw* monitor *te activeren.*

```
DECLARE
        PROCESS meet[10000]                          % werkruimte 10 kbyte
        BEGIN
                WHILE imeet <= n
                DO
                        ON any_fault DURING          % voegt foutherstelroutine toe
                                FOR j IN 1 .. m
                                DO
                                        < verricht meting >
                                OD
                        DO
                                < foutherstel >      %  uit te voeren foutprogramma
                        OD
                        imeet:= imeet + 1            % volgende meting
                OD
        END                                          % einde van de declaratie van meet
BEGIN
        monitor
END
```

Listing 3. Een meting gedeclareerd als een proces, waarvan er meerdere parallel kunnen lopen, lopen, met voorzieningen voor foutopvang.

databus



Voorbeeld van een PHYDAS-opstelling. Een VME-bus verbindt de computerkaarten, terwijl de Phybus 16-bit meetgegevens transporteert. Ook kent PHYDAS voorzieningen voor communicatie tussen interfaces en koppeling met lokale netwerken.

put_mb(adres, waarde: nat2)	% schrijf woord naar meetbus
get_mb(adres: nat2): nat2	% lees woord van meetbus
bit_mb(adres, bitnr: nat2): boolean	% test bit
bis_mb(adres, bitnr: nat2)	% zet bit aan
bic_mb(adres, bitnr: nat2)	% zet bit uit

Tabel 1. De basisfuncties voor het uitvoeren van lees- en schrijfbewerkingen op de meetbus.

het aansturen van de instrumenten zijn operaties nodig als *read*, *write*, *bittest*, *bitset* en *bitclear*. Deze zijn zeer elementair maar het is wel essentieel dat ook zij standaard in het pakket aanwezig zijn, gedefinieerd als intrinsieke bewerkingen. Tabel 1 geeft de procedures voor de meetbusinstructies zoals die in EPEP zijn opgenomen. Deze zorgen voor de dataoverdracht tussen hardware-interfaces en de gegevensobjecten die, op elk willekeurig moduleniveau, door de gebruiker kunnen zijn gedefinieerd. Zoals alle functies zijn ook deze basisbewerkingen zowel vanuit de gebruikersinterface als vanuit een programma aan te roepen.

ANALOOG/DIGITAAL

Hoe een en ander er in een complete toepassing uitziet moge blijken uit het uitgewerkte voorbeeld van een analoog/digitaal-converter. De bedoeling is om een 12-bit A/D-interface een aantal maal uit te lezen, de gemiddelde waarde te berekenen en het resultaat op te slaan. Via een eenvoudige LCD-eenheid kan de berekende waarde worden weergegeven. De voor de aansturing benodigde gegevens zijn te vinden in figuur 3 en 4, die het programmeermodel geven voor respectievelijk de omzetter en de LCD-interface.
Met behulp van de functies uit tabel 1 kan de gebruiker zelf een procedure definiëren voor het herhaald uitlezen van de ADC en het berekenen van het gemiddelde. Daarbij kan deze – al dan niet samen met andere programmaonderdelen – via *monitor* in de databank worden opgeslagen. Voor de aanroep is dan niets meer nodig dan de naam en de parameters. Bovendien zullen in een goed opgezette structuur in de databank op een lager niveau reeds namen zijn ▷ derd en via de gegevensobjecten valt te zien welke meetwaarden zijn verzameld.

INTERFACEAANSTURING

In het vorige artikel (ref. 1) is het data-acquisitiesysteem PHYDAS beschreven dat binnen de faculteit bij veel experimenten wordt gebruikt. Hierbij is er een afzonderlijke meetbus, los van de systeembus voor communicatie tussen de processoren en meetinterfaces. De meetbus kan via het geheugen adresseerbare in- en uitvoerpoorten per cyclus 16 bit data overdragen tussen interface en bijvoorbeeld een geheugen.
Voor het transporteren van gegevens en

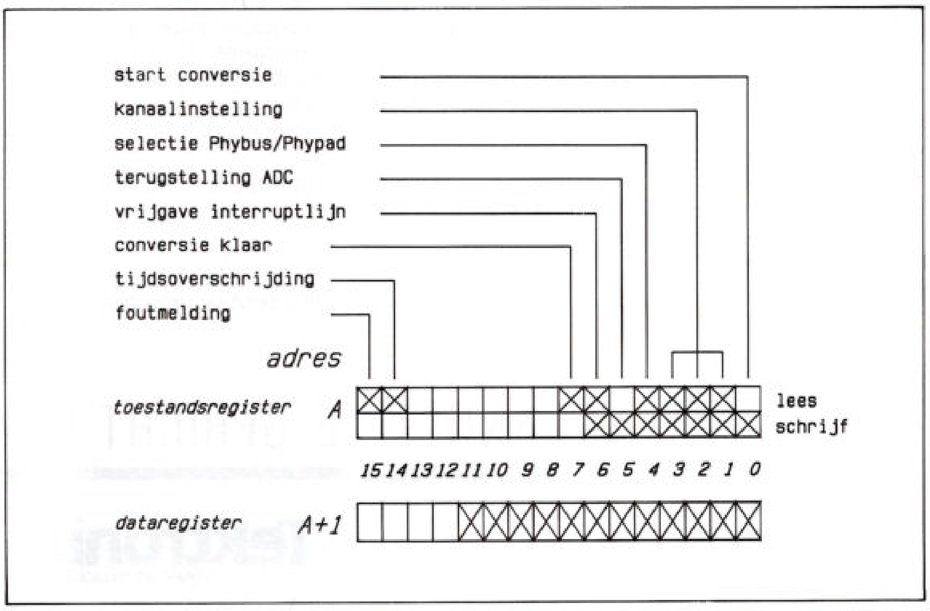
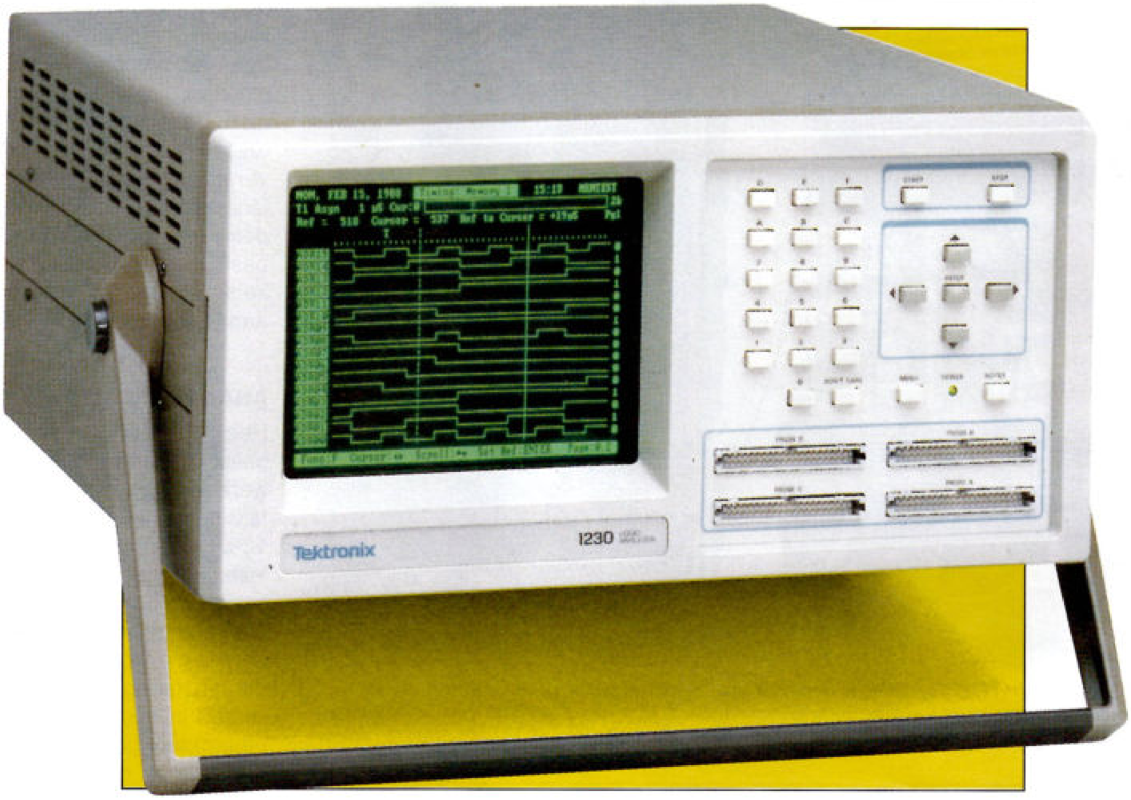


Fig. 3. Programmeermodel voor de A/D-converter: twee 16-bit registers op opeenvolgende adressen met respectievelijk de toestandscode en de 12-bit signaalwaarde.

16, 32, 48, 64...



EINDELOOS.

DE NIEUWE 1230 LOGIC ANALYZER VAN TEKTRONIX.
Geavanceerde triggering op 14 niveau's. Automatische baby-sit mode. Sampling 100 MHz asynchroon, 25 MHz synchroon. Vier tijdbases. Per kanaal vier 2K referentiegeheugens. Aansprekende mogelijkheden van de Tektronix 1230 logic analyzer. Mogelijkheden, waar geen eind aan komt. Want dankzij zijn uitgekiende modulaire opbouw groeit de 1230 met u mee. Stap voor stap. Exact naar behoefte. U begint met 16 kanalen. Snel en zelf uit te breiden. Naar 32, 48, 64 kanalen. Of met voorzieningen voor de analyse van 8 tot 16 bits microprocessoren. Met prestaties, die geen enkele andere logic analyzer u biedt. Voor de prijs, die Tektronix u biedt. De 64 kanaals 1230 logic analyzer heeft haast onbegrensde mogelijkheden. Toch is daarmee de grens nog niet bereikt. U kunt nog verder met Tektronix. Naar de 72 kanalen van de 1240 en 1241.
En dan weer een stap. Met het Digitaal Analyse Systeem DAS 9200: 540 kanalen, 2GHz sample frequentie, patroongeneratie.
Geef uw investeringen een eindeloze toekomst.
Met Tektronix.

Uitgebreide documentatie: Tel.: 02503-13300, afd. Test & Measurement, Tektronix Holland N.V.,
Postbus 226, 2130 AE Hoofddorp.

1230
16 tot 64 kanalen.
4 tijdbases.
Referentiegeheugens.
Babysit mode.
Counter/Timer.
Gebruiksvriendelijk.
Prijs: vanaf f 7.630,-*

1241
18, 16, 32 bits microprocessor support.
Kleurenscherm.
Portable.
Industrie-standaard.

DAS 9200
540 kanaals acquisitie.
Patroon generatie.
ASIC/boardtester.
Modulair.
Uitbreidbaar.
Multi processing.

TECHNOLOGIE GERICHT OP RESULTATEN

Tektronix®
COMMITTED TO EXCELLENCE

* richtprijs, excl. BTW.

	adres					
dataregisters	B+8	cijfer 4	cijfer 3	cijfer 2	cijfer 1	LCD 1
	B	cijfer 4	cijfer 3	cijfer 2	cijfer 1	LCD 2
		15 14 13 12	11 10 9 8	7 6 5 4	3 2 1 0	bit

Fig. 4. Twee registers bevatten in BCD-vorm de weer te geven waarde voor de twee schermpjes van de LCD-kaart.

```
PROCEDURE adc(nr, kan, aantal: nat2, gemiddeld: REF real)
% leest de A/D-omzetter met nummer "nr" op kanaal "kan" zo vaak uit als opgegeven via
% "aantal" en berekent de gemiddelde waarde in "gemiddeld" met inschaling tussen 0 en 10.
DECLARE
        adres: nat2
        waarde: real
BEGIN
        adres:= adc_adr[nr]
        gemiddeld:= 0
        put_mb(adres, 2*kan+16)              % kanaalnummer en PHYbus-bit
        FOR i IN 1 .. aantal
        DO
                bis_mb(ad, 0)                % start conversie
                WHILE NOT bit_mb(ad, 7)
                 DOOD                        % wacht tot omzetting klaar is
                waarde:= get_mb(ad+1)/409.6  % lees in en schaal 0-10
                gemiddeld:= gemiddeld + waarde
        OD
        gemiddeld:= gemiddeld/aantal
END
```

Listing 4. Routine voor het herhaald uitlezen van de A/D-omzetter en het berekenen van de gemiddelde waarde. De wachtperiode zal overigens in de praktijk worden vervangen door een interrupt.

```
PROCEDURE lcd(nr: nat2, waarde: integer)
% geeft "waarde" op scherm met nummer "nr"
DECLARE
        PROCEDURE bcd_conv(n: nat2): nat2          % conversie naar bcd
        BEGIN
                IF n > 9 THEN
                        n:= n MOD 10 + 16 * bcd_conv(n DIV 10)
                FI                                  % recursieve aanroep per cijfer
                RETURN n
        END
BEGIN
        IF waarde < 0 OR waarde > 9999 THEN
                writeln("waarde naar LCD niet correct")
        ELSE
                put_mb(lcd_adr[nr], bcd_conv(waarde))
        FI
END
```

Listing 5. De procedure lcd *converteert de gemeten waarde naar BCD en geeft het resultaat weer via de LCD-kaart.*

Listing 6. Meting en weergave gecombineerd.

```
PROCEDURE toon(nummer, kanaal, aantal: nat2)
        gemiddelde: real
BEGIN
        adc(nummer, kanaal, aantal, gemiddelde)
        lcd(nummer, round(1000*gemiddelde))
END
```

▷ toegevoegd die de constanten en variabelen van de parameters representeren zodat ook deze door middel van hun naam kunnen worden gebruikt. Op soortgelijke manier zijn ook de adressen van de analoog/digitaal-omzetters via het array *adc-adr[0..n]* al in het bestand opgenomen. Dat maakt elk willekeurig kanaalnummer voor alle routines direct toegankelijk.

INTERACTIEF TESTEN

De procedure voor het herhaald uitlezen en middelen van bemonsterde signalen staat in listing 4. Door de procedure met behulp van *monitor* als object te declareren, kan deze interactief als commando worden aangeroepen. Indien vooraf de juiste namen zijn gedefinieerd, zal daarbij alleen nog een parameter als *aantal* met een getalwaarde worden doorgegeven omdat bij de eerste testen het gewenste aantal iteraties onbekend is.

De procedure is, mits daarvoor eerst de juiste declaraties zijn gemaakt, geschikt als rechtstreekse opdracht voor verschillende onderdelen van het experiment en voor diverse waarnemingen, bijvoorbeeld:

```
adc(plasmaboog,spoel1,10,stroom)
writeln(stroom)
```

en

```
adc(vacuum,kamer2,1,druk)
writeln(druk)
```

UITVOER

De uitkomst van de meting en gemiddeldeberekening komt niet alleen in de REF-variabele *gemiddeld* te staan maar moet ook worden weergegeven. Daarvoor is een routine nodig die het vloeistofkristalscherm aanstuurt (listing 5). Koppeling van de twee procedures is dan zeer eenvoudig (listing 6). Bovenstaande commando's zijn nu uit te voeren via de opdrachten:

```
toon(plasmaboog,spoel1,10)
toon(vacuum,kamer2)
```

Als de grootheden *stroom* en *druk* permanent moeten worden geobserveerd, is het beter om deze waarden via onafhankelijke softwareprocessen periodiek naar een uitvoermedium te sturen. Dat is te realiseren door het creëren van een proces, bijvoorbeeld zoals weergegeven in listing 7. Dit draait parallel met de andere software – al dan niet op een andere verwerkingseenheid – en zal voor een continue waarneming van, in dit geval, de druk in de vacuümkamer zorgen.

EXPERIMENTEERDOOS

Fysici zijn van nature meer gewend om ▷

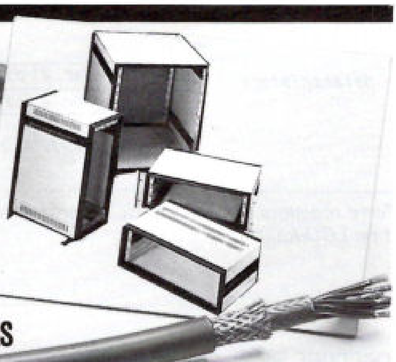
Het 19-inch systeem van Roger bijv.

Tafelmodel

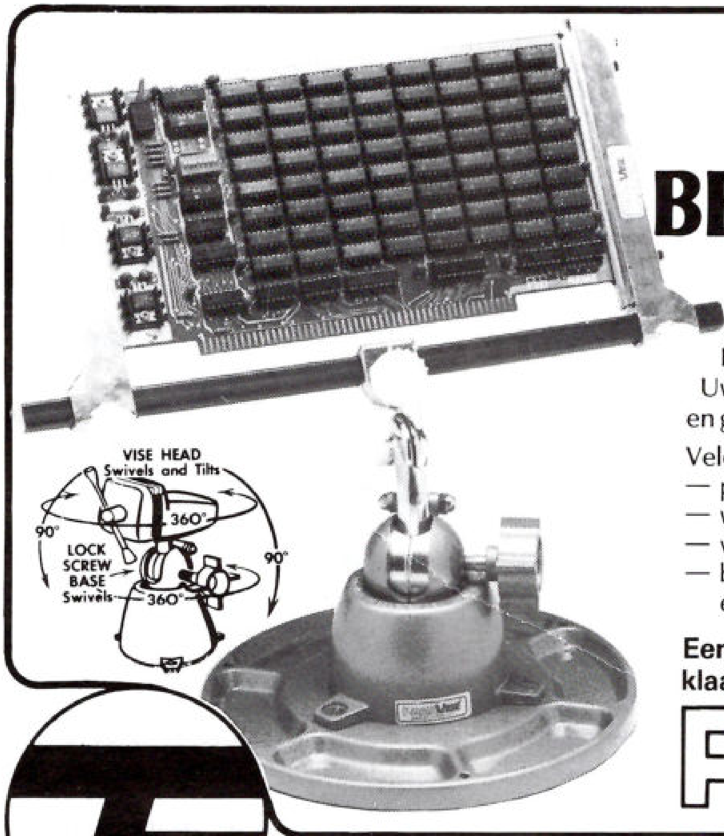
De meest geavanceerde behuizing voor uw elektronika is ook de fraaiste. Bovendien kan dit tafelmodel ook als draagraam worden toegepast, want met het basisframe van zijwanden en breedteprofielen kunt u variëren. Het 19-inch systeem van Roger is geheel mudulair en opgebouwd volgens DIN 41494. En leverbaar in tal van verschillende typen en uitvoeringen. Uitvoerige documentatie ligt voor u klaar, dus belt u ons, dan weet u over enkele dagen méér.

Stephensonstraat 2
2723 RN Zoetermeer
tel. 079-319313
telex 32333

jobarco bv
VOOR KABELS, WIE ANDERS



☎ 079-319313



BETER DAN EEN DERDE HAND

Het „derde handje" dat uitgroeide tot 'n systeem.
Uw werkstuk kan in elke gewenste stand gedraaid en gekanteld worden.

Vele accessoires zijn leverbaar, o.a.:
- printplaathouders
- werkstukklem met max. spanwijdte van 165 mm
- vacuum voetstuk
- bankschroefjes met nylon of stalen bekken

enz., enz.

Een uitgebreide katalogus ligt voor U klaar.

PANAVISE U.S.A.

TECHNICAL TOOLS B.V. - Hoogstraat 62-64
Postbus 22031 – 3003 DA Rotterdam – Tel. 010-4125697 / 4125874 – Telefax 010-4115835

ABC

AUTOMATION HOLLAND BV

Punter 14-23,
8242 DD Lelystad Holland,
Telefoon: 03200 - 34290.
Fax 03200-41319.

RevelationTechnologies

If you want tot know more about the world‚s most complete application development environment.

phone **03200-34290**

```
DECLARE
        PROCESS druk_kamer2[1000]
        DECLARE
        BEGIN
                LOOP
                        toon(vacuum, kamer2, 1)       % aanroep met globale objecten
                        delay(10000)                  % wachttijd van 10 s, start een van
                CD                                    %           de andere processen
        END
BEGIN
        monitor
END
```

Listing 7. Door een meetactiviteit als proces te definiëren, kan deze parallel lopen met andere taken, bijvoorbeeld testprogramma's.

▷ computers te zien als pure rekenmachines. EPEP is opgebouwd vanuit een bredere visie en is specifiek gericht op het gebruik van de computer in het fysische experiment. Het pakket schept de mogelijkheid om een verzameling objecten te creëren die de momentane toestand van de opstelling representeren en de toegestane bewerkingen op de gegevens beschrijven.

Door een dynamisch koppelingsmechanisme zijn alle programmaonderdelen via hun naam direct toegankelijk en dat kan desgewenst parallel met de instrumentkaarten gebeuren. Aangezien bij het afbreken van een programma objecten niet zomaar kunnen verdwijnen maar alleen via een speciale afsluitingsroutine, zijn er tevens faciliteiten voor adequate storingsopvang, foutdetectie en -herstel. Deze opbouw maakt de ontwikkelomgeving een krachtig hulpmiddel, onder andere voor het interactief configureren, testen en waarnemen. Hiermee ontstaat als het ware een soort hoogniveau experimenteerdoos in software. □

Referenties:

[1.] J.H. Voskamp, F.C. van Nijmweegen, A.J. van der Wal: *Data-acquisitie met PHYDAS*, Elektronica/Databus, 1988, nummer 23.

[2.] Niklaus Wirth: *Programming in Modula-2*, Springer Verlag, Berlijn, 1985.

[3.] Grady Booch: *Software Engineering with Ada*, Benjamin/Cummings Publishing Company, 1987.

[4.] Jeffrey D. Uhlman: *Principles of database systems*, Rockville Computer Science Press, 1982.

[5.] Wulf Werum, Hans Windauer: *PEARL, Process and Experiment Automation Realtime Language*, Vieweg, Braunsweig, 1978.

[6.] N.F. Verster, J.H. Voskamp: *Computers bij experimenteel onderzoek in universiteit en TH, een voorbeeld*, Nederlands Tijdschrift voor Natuurkunde, 1984, nummer 3/4.

[7.] P.W.E. Verhelst, N.F. Verster: *PEP, an Interactive Programming System with an Algol-like Programming Language*, Software Practice and Experience, 1984, nummer 2, pag. 119-133.

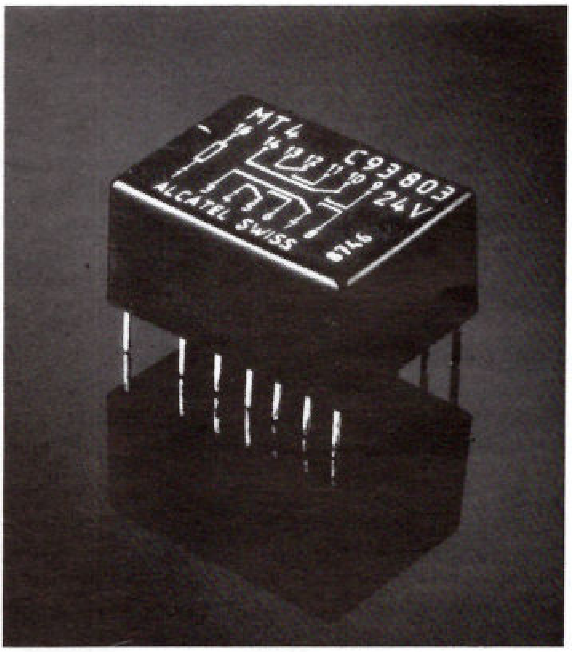
[8.] A. James: *Besturingssysteem voor regelaars*, Databus, 1987, nummer 3.

MT4 RELAY

Het bekende dual in line relay MT2, heeft een vervolg gekregen n.l. Het MT4 relay.
Dit relay met 4 wisselkontakten heeft dezelfde eigenschappen als het MT2-relay.

- laag schakelvermogen, slechts 300 mW.
- monostabiel
- gesealed, waardoor het relay tijdens het soldeer- en reinigingsproces, maar ook tijdens zijn levensduur extra wordt beschermd.

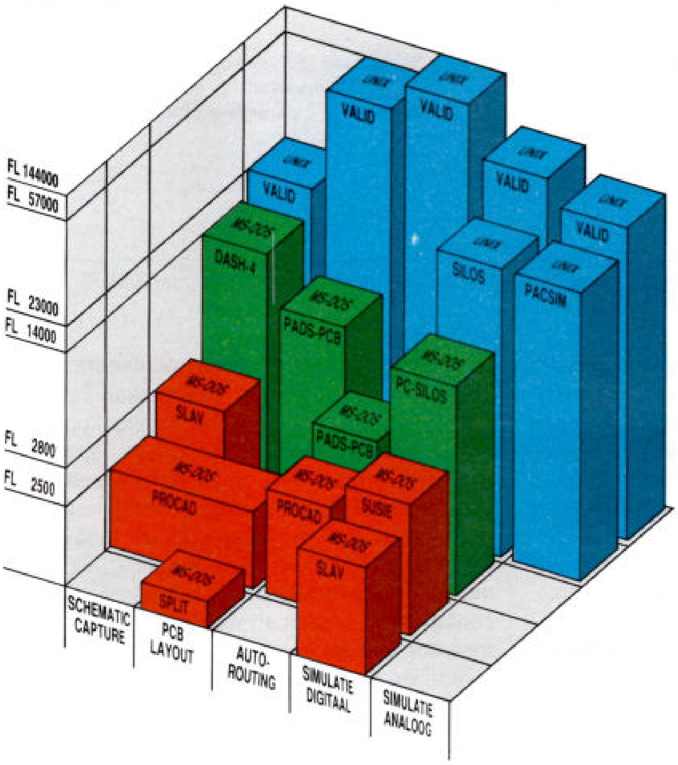
Voordelen MT4 relay:
Afmeting, 25% kleiner dan twee standaard dual in line relays en de prijs ongeveer 15% lager.



ELEKTROMECHANISCH ITT MULTIcomponents

Postbus 345, 2700 AH Zoetermeer, Phillipsstraat 27, 2722 NA Zoetermeer, Telefoon: 079-410141, Telefax: 079-416544

De selectie van de leverancier is vaak belangrijker dan het produkt



Philips Technical Microcomputing Centre laat u de keuze uit een scala van modulaire applicatie software pakketten.

De modulen zijn opgebouwd uit:
- Start module
- Advanced module
- Professional module

PROCAD

Een zeer gebruikersvriendelijk, geïntegreerd schema en PCB layout pakket (50 layers). PROCAD is menu-gestuurd, waarbij macro's en funktietoetsen definieerbaar zijn. PROCAD heeft een interface naar P/C-SILOS en Pacsim om het gemaakte ontwerp te testen door middel van digitale en/of analoge simulatie.

P/C-SILOS, SILOS

Accurate interactieve digitale, fault en switch/gate level simulators. Met deze simulatiepakketten kunt u uw ontwerp testen op functionaliteit.

PADS-PCB

PCB ontwikkelpakket, dat de mogelijkheid biedt om zowel conventionele als SMD PCB's te ontwerpen. Hierbij bestaat de mogelijkheid om tot 30 routing layers te gaan. In combinatie met de Autorouter vormt het geheel een krachtig pakket voor een aantrekkelijke prijs.

SUSIE & SLAV

Snelle interactieve ontwikkelprogramma's, die de mogelijkheid bieden om binnen enkele minuten microcontrollers, PLD's en andere programmeerbare componenten te ontwikkelen vanuit standaard digitale logica.

...... de selectie van de leverancier is vaak belangrijker dan het produkt.

E-CAD/CAE M-CAD/CAM Artificial Intelligence, Image Processing, Computer Aided Publishing, Subsystemen, Projekten en Services. Automatiseringsadviezen, applicatie software en hardware. Selectie, implementatie, opleiding en support op het gebied van technisch/wetenschappelijke automatisering. Met het één adres-concept van Philips Technical Microcomputing Centre maakt u er een sluitend geheel van.

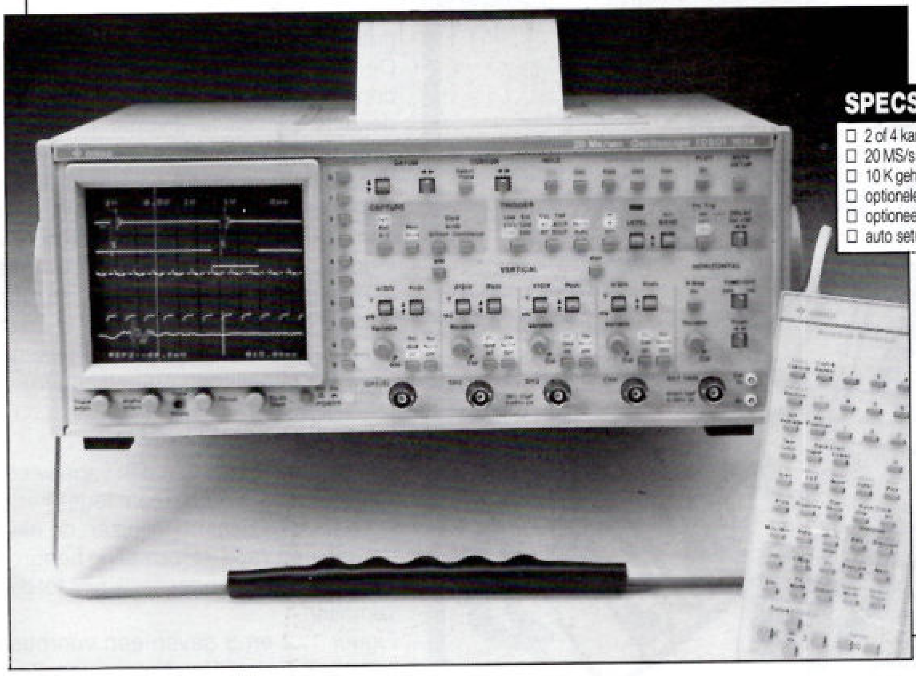
Gebruik om meer informatie aan te vragen de antwoordkaart of neem contact op met: Philips Technical Microcomputing Centre, Gebouw ABT-1, Achtseweg Noord, 5650 GE Eindhoven.
ALGEMEEN - VALID - 040-784509/784648.
DASH - PADS - 040-786288. ALGEMEEN - SLAV - SUSIE - PROCAD - SPLIT - PACSIM - P/C-SILOS - 040-782646/786200.

Geautoriseerd Philips TMC dealer
Diode Nederland, Meidoornkade 22, 3992 AE Houten,
Tel.: 03403 - 91234.

PHILIPS

PHILIPS

Scopes met ingebouwde kleurenplotter. Van Gould natuurlijk.



SPECS GOULD 1600

- ☐ 2 of 4 kanalen
- ☐ 20 MS/s
- ☐ 10 K geheugen per kanaal
- ☐ optionele waveform processor
- ☐ optioneel RS 232 en IEEE 488
- ☐ auto setup

De Gould 1600-serie oscilloscopen in 2 of 4 kanaals uitvoering hebben een bandbreedte van 20 MHz en een sampling snelheid van 20 MS/s. Met een geheugen van 10 K per kanaal is de 1600-serie uitermate geschikt voor het analyseren van LF electronica of transducer signalen. Horizontale expansie tot 200 x met een resolutie tot 50 ns maken zeer gedetailleerde signaalanalyse mogelijk. De ingebouwde 4-kleuren plotter maakt snel een hard copy van het beeldscherm. De nieuwe waveform processor type 260 biedt, naast berekening van de gebruikelijke signaal parameters, nu ook FFT, Envelope Mode en sequentieel doorstappen van voorgeprogrammeerde instellingen.

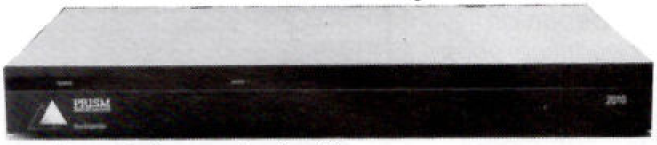
Gould. Zeker meten

Gould Instruments Systems Nederland bv
Computerweg 4, 3606 AT Maarssenbroek
Postbus 1130, 3600 BC Maarssen,
Tel.: 03465-66214, Fax 03465-67423, Telex 70667

GOULD
Electronics

BUS CONVERTER/EXPANDER PRISM 2010

Funktie 1: RS232 naar IEEE-488 convertor.
Funktie 2: IEEE-488 bus expander.



- Twee instrumenten in één.
- Maakt van een computer met RS232 interface een IEEE-488 controller.
- Adresseert tot max. 28 GPIB- instrumenten vanuit één RS232 port.
- Baudrate instelbaar van 75 tot 19200 Baud.

Vraag dokumentatie.

Prijs: **f 2198,-** ex. BTW
Gebaseerd op 1 £ = f 3,60

AIR PARTS
PRISM ELECTRONICS

AIR PARTS ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG **Alphen a/d Rijn,** Tel.01720-43221*
Av. Huart Hamoir 1, B34 **Brussel** 1030, Tel 02-2416460*

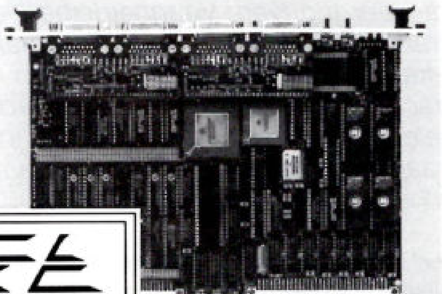
DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA

10409

THEMIS 32-BIT CPU

68020-20 MHz single board computer
met 68882 floating point processor en
1 MB wait state dual ported memory

TSVME 121



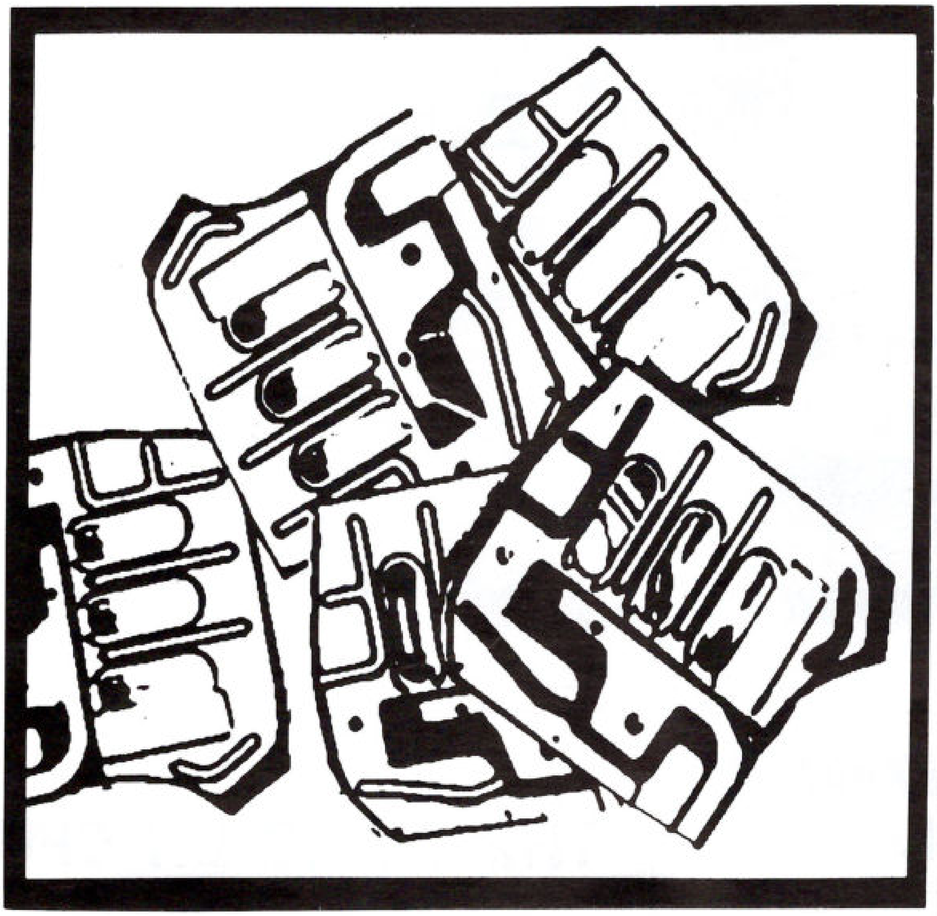
TEKELEC AIRTRONIC

Industrieweg 8A - Postbus 63 - 2700 AB Zoetermeer
Telefoon 079-310100 Fax 079-417504 Telex 33332

IR. J.M. VAN THIEL, Finite Epistemics

Redeneren met vage gegevens

Vage verzamelingen en vage logica, deel 1



Vaagheidstheorie is een methode die probeert om een bepaalde vorm van onzekerheid in kennis te karakteriseren, te kwantificeren en te manipuleren. Dit is vooral bruikbaar waar het de representatie van menselijke kennis betreft en bij de informatiebeperking en -inconsistentie die kan ontstaan als de werkelijkheid via een model wordt weergegeven. Vaagheidstheorie behandelt dan vooral de abstractieonnauwkeurigheid en semantische vaagheid, vormen van onzekerheid die niet goed passen in modellen die op de waarschijnlijkheidsleer zijn gebaseerd. In een serie van twee artikelen wordt geprobeerd om een inleiding geven van waar het in de vaagheidstheorie eigenlijk om gaat en wat de mogelijkheden ervan zijn.

Hoeveel is een paar honderd? Wanneer is een nieuwe auto niet meer zo nieuw? Hoe kan men aangeven dat een produkt dat net binnen een norm valt toch minder geslaagd is dan een exemplaar dat er ruim aan voldoet? Wanneer is een stad groot? Het zijn allemaal aanduidingen die in het normale spraakgebruik doorgaans uitstekend voldoen maar die onbruikbaar zijn als er exact mee moet worden geredeneerd of als ze in een gegevensstructuur moeten komen.

Vaagheidstheorie (*fuzzy theory*) is een poging om een bepaalde vorm van onzekerheid van kennis te karakteriseren, te kwantificeren en te manipuleren. In twee recent in Elektronica gepubliceerde artikelen, getiteld *AI en menselijke kennis* (ref. 9), beschrijft H. de Waard enkele in artificiële intelligentie en expertsystemen toegepaste representatiemethoden voor onzekere informatie en het redeneren daarmee. Vaagheidstheorie behandelt vooral de daarin genoemde abstractieonnauwkeurigheid en semantische vaagheid, vormen van onzekerheid die niet goed passen in modellen die op de waarschijnlijkheidsleer zijn gebaseerd.

De theorie van vage verzamelingen is in principe een zuiver wiskundig model. Anderzijds zijn er al diverse toepassingen voor gevonden, onder andere in het operationeel onderzoek en de linguïstiek. In de vakliteratuur is inmiddels ook al melding gemaakt van verschillende expertsystemen die zijn gebaseerd op de vaagheidstheorie (*fuzzy expert systems*, zie ref. 3 en ook het kaderstukje *Vaagheid in de literatuur* met beschrijvingen van boeken over vage verzamelingen en -systemen).

VAGE VERZAMELINGEN

De grondgedachte van een vage verzameling is zeer eenvoudig maar tegelijkertijd op het eerste gezicht nogal bizar: de elementen van een vage verzameling behoren gedeeltelijk wel en gedeeltelijk niet tot die verzameling.

Figuur 1, 2 en 3 geven een voorbeeld uit het boek *Fuzzy Set Theory* van Zimmerman (ref. 5), een probleem van patroonherkenning. De punten $x_1..x_{15}$ vormen samen een symmetrische figuur, bijvoor-

Waarom is een produkt dat net binnen de norm valt minder goed dan het exemplaar dat daar ruim aan voldoet en hoe kan een beeldherkenningssysteem dat onderscheiden?

Vaagheid in de literatuur

Halverwege de jaren zestig introduceerde Zadeh het begrip *fuzzy set* (ref. 1), hier vertaald met: *vage verzameling*. Uit diezelfde tijd stamt een artikel door Goguen getiteld *The Logic of Inexact Concepts* (ref. 2). Deze twee artikelen vormen de basis voor het werken met vage verzamelingen. Naarmate de kunstmatige intelligentie meer vorm kreeg, kwam de vaagheidstheorie meer in de belangstelling en ruim tien jaar na de eerste aanzet was er voldoende aanleiding om een speciaal tijdschrift te starten.

In 1978 verscheen het eerste nummer van *Fuzzy Sets and Systems* waarin de ontwikkelingen op dat gebied worden gevolgd. Aan interesse is vooral de laatste jaren geen gebrek. Volgens de redactie van het tijdschrift waren in 1987 inmiddels zo'n vijfduizend publikaties verschenen over 'vage' onderwerpen. De literatuur vermeldt vage expertsystemen (ref. 3) en in Japan wordt al gewerkt

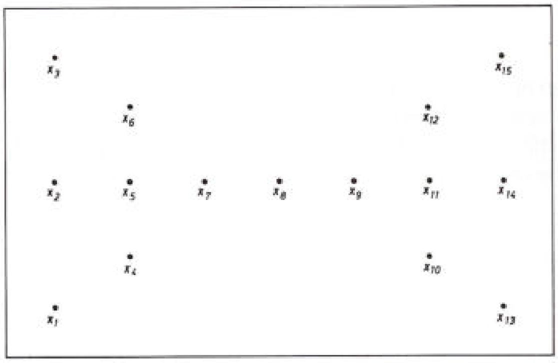


Fig. 1. De punten $x_1..x_{15}$ vormen een schematische voorstelling die in twee helften kan worden onderverdeeld.

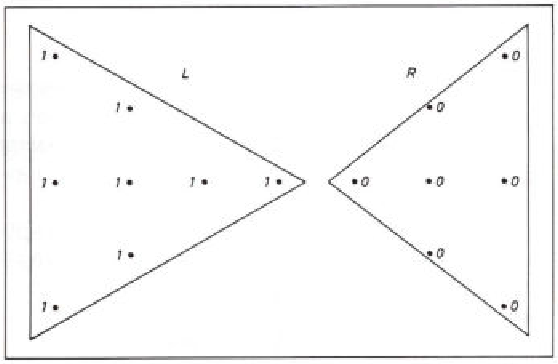
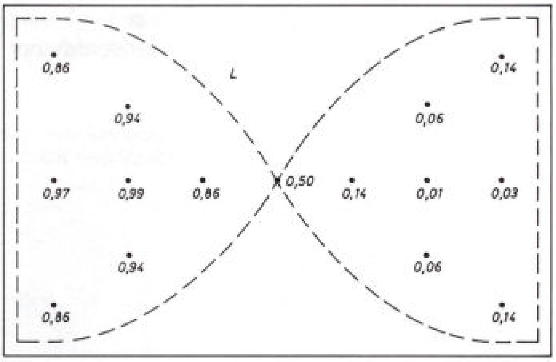


Fig. 2. Een symmetrische tweedeling levert problemen op: hoort x_8 nu bij de linker- of de rechterhelft?

Fig. 3. Met een tweedeling van figuur 1 op basis van de vaagheidstheorie behoort x_8 zowel tot de linker- als de rechterhelft en hebben ook de andere punten een partieel lidmaatschap, die kan worden uitgedrukt met een waarde tussen 0 en 1.



beeld de schematische voorstelling van een vlinder. De figuur is onder te verdelen in twee clusters van bij elkaar horende punten, de linker- en rechtervleugel. In figuur 2 zijn de punten van de linkervleugel (*L*) aangegeven met een 1, de punten van de rechtervleugel (*R*) als complement van de linker met een 0. Het kader geeft de verdeling aan en het is duidelijk dat, hoewel de oorspronkelijke figuur symmetrisch is, elke verdeling in twee helften een asymmetrie te zien geeft.

Het probleem wordt natuurlijk gevormd door het punt x_8. De oplossing volgens de vaagheidstheorie is nu dat x_8 eenvoudigweg zowel tot links als rechts behoort met een graad van lidmaatschap van 0,5 in beide vage deelverzamelingen van $\{x_1..x_{15}\}$. Ook de andere punten hebben nu een partieel lidmaatschap van de andere helft. Een mogelijkheid om de lidmaatschapsgraad te berekenen is door de afstand tot het middelpunt te nemen en deze via een of ander criterium of een functie om te zetten in een waarde tussen 0 en 1. Een voorbeeldindeling is weergegeven in figuur 3.

SPLITSINGSALGORITME

Er bestaat ook een indelingsalgoritme, in de literatuur uiteraard *fuzzy clustering algorithm* genaamd, om in situaties als in figuur 1 de optimale vage tweedeling te vinden (zie ref. 5 en 6). De behandeling in dit artikel zal echter beperkt blijven tot een illu- ▷

aan hardware-implementaties van vage logica die uiteindelijk moeten leiden tot een 'fuzzy computer' (ref. 4).

Hoewel het gebied zich dus sterk ontwikkelt, is het nog zo nieuw dat er op dit moment maar weinig leerboeken of inleidende werken zijn. Voor diegenen die zich verder willen oriënteren, zijn vier uitgaven de moeite waard:

– In *Fuzzy Set Theory and its Applications* (ref. 5) behandelt H.J. Zimmermann in de eerste helft de theorie op een vrij praktische, begrijpelijke wijze. De eerste druk van het boek bevat echter nogal wat drukfouten (volgens een bespreking in Fuzzy Sets and Systems uit 1987 zelfs veertien pagina's) en het is dus zaak er op te letten dat de lijst met errata aanwezig is. Het tweede deel gaat in op toepassingen en extra mogelijkheden. Hierin lijken twee hoofdstukken over besliskunde en operationeel onderzoek wat specialistisch maar de andere hoofdstukken sluiten goed aan bij de basisstof.

– *Fuzzy Sets and Systems: Theory and Applications* door D. Dubois en H. Prade (ref. 6) is nog steeds het standaard leerboek over het onderwerp maar kan niet echt inleidend worden genoemd. De behandeling is compact en mathematisch zodat voor een goed begrip een zekere kennis van toegepaste algebra (zie hiervoor bijvoorbeeld ref. 10) eigenlijk wel nodig is.

– *Fuzzy Sets, Decision Making and Expert Systems* van H.J. Zimmermann (ref. 7) is bedoeld als vervolg op zijn eerdere boek. Het is echter meer een verhandeling over de toepassing van vage verzamelingen en logica in besliskunde en operationeel onderzoek. Het laatste hoofdstuk beschrijft enkele relevante expertsystemen.

– *Expert Systems and Fuzzy Systems* door C.V. Negoita beschrijft op een gestructureerde manier de principes van expertsystemen die vaagheid incorporeren. Vage verzamelingen en vage logica worden eigenlijk alleen behandeld in die context. Omdat elk hoofdstuk eindigt met een aantal samenvattingen van en verwijzingen naar belangrijke literatuur vormt het boek een goede ingang, ook voor wat betreft niet-vage expertsystemen.

▷ stratie van het concept. Dit is dat de punten niet helemaal wel en niet helemaal niet tot de linkerhelft van figuur 1 behoren, en daarbij sommige punten duidelijk meer respectievelijk minder dan andere. Deze deelverzameling wordt dan ook *vaag* (*fuzzy*), in tegenstelling tot die in figuur 2 die *scherp* (*crisp*) is. Iets dergelijks speelt in een voorbeeld dat Goguen behandelt (ref. 2).

Het probleem kan ook in een iets andere vorm worden gegoten: Als een kleine stad er een inwoner erbij krijgt is het nog steeds een kleine stad. Een stad met maar één inwoner is een kleine stad. Volgens het principe van volledige inductie is dus elke stad klein.

Ook hier is de stelling dat de kleine steden een vage deelverzameling vormen van de steden en dat de mate van kleinheid van een gegeven stad niet aangegeven kan worden met behulp van een scherp criterium. Vaagheidstheorie claimt nu voor dergelijke gevallen een betere beschrijving van de werkelijkheid te geven omdat elke scherpe beschrijving eigenlijk foutief is.

LIDMAATSCHAPSGRAAD

De mate waarin een element tot een vage verzameling behoort wordt aangegeven door een getal tussen 0 en 1. Deze waarde is geen waarschijnlijkheid: het gaat niet om een steekproef uit een kansruimte maar, in wiskundige zin, om de generalisering van de karakteristieke functie van een deelverzameling van een gegeven verzameling. Vage verzamelingen hebben dan ook veel meer te maken met normale (*crisp*, hier vertaald met *scherpe*) verzamelingen en met de daarop berustende logica dan met waarschijnlijkheidsleer of Bayes-logica.

Wat exacter geformuleerd wordt dat als volgt. Als *X* een verzameling is en *A* een deelverzameling van *X* (beiden scherp) dan is de karakteristieke functie van *A*:

$$f: X \rightarrow \{0,1\}$$

gedefinieerd voor alle $x \in X$ door:

$$f(x) = 1 \text{ dan en slechts dan als } x \in A$$
$$f(x) = 0 \text{ dan en slechts dan als } x \notin A$$

ORDENING

Stel *X* is de verzameling vertrekken van een gebouw en *A* is de deelverzameling van die vertrekken op de bovenverdieping. Bijvoorbeeld:

$$X = \{\text{receptie, hal, toilet, vergaderruimte, kantoor}_1, \text{kantoor}_2, \text{archief}\}$$
$$A = \{\text{vergaderruimte, kantoor}_1, \text{kantoor}_2, \text{archief}\}$$

dan is:

$$f_A(\text{receptie}) = 0$$
$$f_A(\text{vergaderruimte}) = 1$$
$$\vdots$$

Een element van *X* kan nu ook worden geschreven als een geordend paar met de functiewaarde van zijn karakteristieke functie ten opzichte van *A*:

(receptie, 0)
(vergaderruimte, 1)
⋮

Zo'n opsomming van alle elementen van *X* karakteriseert dan tevens de deelverzameling A.

LIDMAATSCHAPSFUNCTIE

Een *lidmaatschapsfunctie* (*membership function*) van een vage deelverzameling *A* van een scherpe verzameling *X* wordt nu gekarakteriseerd door:

$$f_{\tilde{A}}: X \rightarrow [0,1]$$

waarin [0,1] het interval is van de reële getallen tussen 0 en 1, inclusief 0 en 1 zelf. Als aanduiding van een vage verzameling wordt meestal een ~ boven de verzamelingnaam geschreven.

De functiewaarde $\mu_{\tilde{A}}(x)$ voor een $x \in X$ geldt als maat voor het lidmaatschap van element *x* van de vage deelverzameling $\tilde{A}$. Het enige verschil met de karakteristieke functie van een scherpe deelverzameling is dus dat het codomein nu wordt gevormd door het gesloten interval [0,1] in plaats van de binaire verzameling {0,1}.

Stel nu dat het gebouw een experimenteel ontwerp zou zijn met vertrekken van verschillende hoogten op meerdere niveaus met allerlei trappen en trapjes. De traditionele indeling in verdiepingen zou dan niet goed opgaan. De bovenverdieping $\tilde{A}$ zou dan een vage deelverzameling worden van de verzameling vertrekken *X*. Bijvoorbeeld:

In een experimenteel gebouw met ruimten op diverse niveaus in plaats van duidelijk onderscheiden verdiepingen wordt de bovenverdieping een vage verzameling van vertrekken.

$\tilde{A}$ = {(receptie, 0,3), (hal, 0), (toilet, 0), (vergaderruimte, 0,6), ($kantoor_1$, 0,8), ($kantoor_2$, 0,7), (archief, 1)}

Hal en toilet behoren dus absoluut niet tot de bovenverdieping, de andere vertrekken min of meer en het archief helemaal wel.

ONDERSTEUNING

De elementen van een vage deelverzameling met een lidmaatschapswaarde groter dan 0 heten ook wel de *ondersteuning* (*support*) van de vage verzameling. Meestal worden de elementen met een lidmaatschapswaarde die gelijk is aan 0 weggelaten in de notatie. Het universum van een vage verzameling *X*, hier dus de vertrekken van het huis, is in principe altijd een scherpe verzameling.

Interessant is nu wat de verzamelingtheoretische bewerkingen *complement*, *vereniging* en *doorsnede* zouden kunnen zijn voor vage verzamelingen. De naam van een scherpe verzameling kan immers geïdentificeerd worden met een predikaat (eigenschap), en de genoemde operaties met de respectievelijke logische operatoren *niet*, *of* en *en* (zie ook het kader *Structuur van een Boole-algebra*).

Als de lidmaatschapswaarde van een element *x* van een vage verzameling $\tilde{A}$ gegeven is door $\mu_{\tilde{A}}$ en van $\tilde{B}$ door $\mu_{\tilde{B}}$ dan gelden de volgende definities:

$$\neg\tilde{A}: \quad \mu_{\bar{A}}(x) = 1 - \mu_{\tilde{A}}(x)$$
$$\tilde{A} \cup \tilde{B}: \quad \mu_{\tilde{A} \vee \tilde{B}} = \max(\mu_{\tilde{A}}, \mu_{\tilde{B}})$$
$$\tilde{A} \cap \tilde{B}: \quad \mu_{\tilde{A} \wedge \tilde{B}} = \min(\mu_{\tilde{A}}, \mu_{\tilde{B}})$$

FUNCTIEWAARDEN

Een voorbeeld van het werken met bovenstaande definities is te zien in tabel 1. Stel dat over de verzameling woonplaatsen de vage deelverzameling *grote woonplaatsen* is bepaald door de lidmaatschapsfunctiewaarden zoals gegeven in de tweede kolom van de tabel. De volgens genoemde definities bepaalde waarden voor grote woonplaatsen staan in de rechtse drie kolommen. Het predikaat *niet groot* is hierbij vervangen door *klein* en het predikaat *groot en klein* door het equivalente *niet klein en niet groot*, Het laatste kan men wel zeggen in het normale spraakgebruik, het eerste niet.

Met de aangegeven definities gelden alle regels uit tabel A in het kaderstukje *Structuur van een Boole-algebra* behalve regel 10, de wet van het uitgesloten derde. Deze wet stelt dat een object hetzij een predikaat bezit, hetzij zijn negatie. Met andere woorden: iets heeft een bepaalde ▷

Structuur van een Boole-algebra

Een Boole-algebra *B* is een mathematische structuur:

$$B = [Y, \wedge, \vee, \neg, 0, 1]$$

Hierin is *Y* een normale, scherpe verzameling (*x*, *y*, *z* en dergelijke zijn elementen van *Y*). ∧ en ∨ zijn binaire operatoren, ¬ is een unaire operator en *0* en *1* zijn respectievelijk de universele onder- en bovengrens van *Y*.

Bij deze algebra horen uiteraard axioma's en stellingen en de belangrijkste daarvan zijn weergegeven in tabel A. Regel 10 is de wet van het uitgesloten derde en betekent in de propositielogica dat een stelling hetzij waar, hetzij onwaar is en niet tegelijk waar en onwaar kan zijn. In de predikatenlogica betekent dezelfde regel dat objecten een predikaat bezitten of niet; iets heeft een bepaalde eigenschap of het heeft niet die eigenschap maar niet iets er tussen in. Omdat in de vaagheidstheorie die tussenvorm wel mogelijk is, geldt de tiende regel niet meer voor vage verzamelingen.

BINAIR

De bekendste Boole-algebra is de verzameling met slechts twee elementen die meestal worden voorgesteld door *0* en *1*. ∧ staat dan voor de operator *en*, ∨ voor *of* en ¬ voor *niet*. Deze binaire algebra is geassocieerd met de propositielogica. Als de uitspraak *raven zijn zwart* waar is en de uitspraak *raven zijn zoogdieren* onwaar dan is de samengestelde zin met *of* waar en die met *en* onwaar. EN- en OF-poorten en inverters zijn implementaties van de genoemde operatoren in digitale schakelingen.

Y kan echter ook de verzameling deelverzamelingen zijn van een zekere verzameling *X*; *Y* is dan de machtsverzameling van *X*. De variabelen *x*, *y* en *z* zijn nog steeds de elementen van *Y* maar staan nu voor deelverzamelingen van *X*. Het symbool ∧ betekent nu doorsnede, ∨ betekent vereniging, en ¬ staat voor complement. Verder is *0* de lege verzameling en *1* de verzameling *X* zelf.

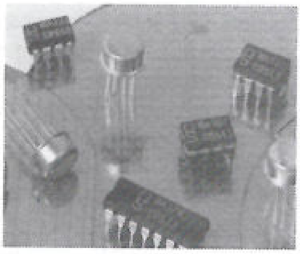
Deze Boole-algebra is niet geassocieerd met de propositielogica maar met de predikatenlogica. Uit de uitspraken *raven zijn vogels* en *vogels vliegen* volgt *raven vliegen* omdat als raven een deelverzameling vormen van de verzameling vogels en vogels een deelverzameling van vliegende objecten, ook raven tot die laatste verzameling horen. ∧, ∨ en ¬ kunnen ook nu vertaald worden met *en*, *of* en *niet* maar nu in de betekenis van: raven *en* vogels, *geen* raven, enzovoort.

Tabel A: Axioma's en stellingen van een Boole-algebra.

1 idempotentie	$x \wedge x = x$	$x \vee x = x$
2 commutativiteit	$x \wedge y = y \wedge x$	$x \vee y = y \vee x$
3 associativiteit	$(x \wedge y) \wedge z = x \wedge (y \wedge z)$ $(x \vee y) \vee z = x \vee (y \vee z)$	
4 absorbtie	$x \wedge (x \vee y) = x$	$x \vee (x \wedge y) = x$
5 modulariteit	$x \wedge (y \vee (x \wedge z)) = (x \wedge y) \vee (x \wedge z)$ $x \vee (y \wedge (x \vee z)) = (x \vee y) \wedge (x \vee z)$	
6 distributiviteit	$x \wedge (y \vee z) = (x \wedge y) \vee (x \wedge z)$ $x \vee (y \wedge z) = (x \vee y) \wedge (x \vee z)$	
7 universele grenzen	$x \wedge 0 = 0$ $x \wedge 0 = x$	$x \vee 0 = x$ $x \vee 1 = 1$
8 involutie	$\neg(\neg x) = x$	
9 wetten van De Morgan	$\neg(x \wedge y) = \neg x \vee \neg y$ $\neg(x \vee y) = \neg x \wedge \neg y$	
10 complementariteit	$x \wedge \neg x = 0$	$x \vee \neg x = 1$

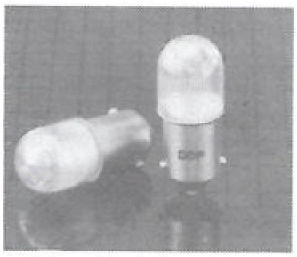
UW LEVERANCIER van professionele komponenten

Een kleine greep uit ons leveringsprogramma



ANALOG SYSTEMS

Analoge IC produkten.
Kwaliteits operationele versterkers met zeer lage ingangsruis, 4 kwadranten multipliers, drivers en temperatuursensor versterkers.



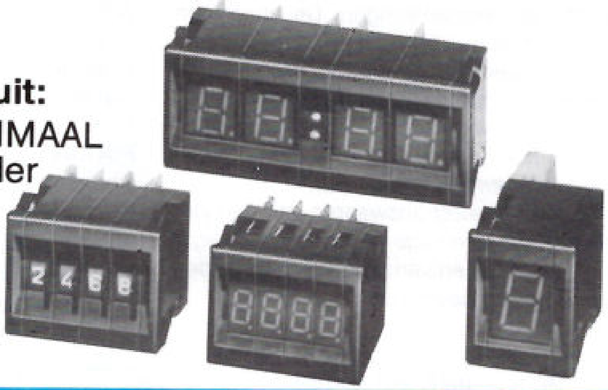
DATA DISPLAY PRODUCTS

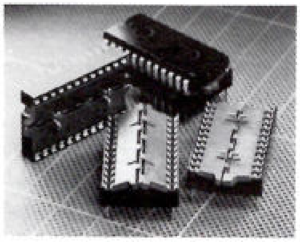
Kompleet programma LED's in 4 kleuren, in behuizing, voorzien van voorschakelweerstand voor diverse spanningen, als vervanger van gloeilampjes.
LED-arrays voor printmontage, tot 4 kleuren in 1 unit.

ETKO

Modulair display systeem bestaande uit:

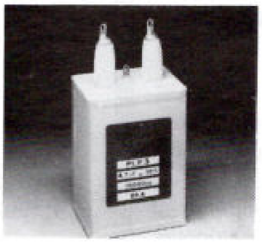
- kodeerschakelaars BCD, HEXADECIMAAL
- 7-segment LED display, met of zonder decoder-driver of telfunktie
- alphanummerieke displays
- weerstanddekade
- komperator





MICRO PARTS

IC-sockets 6 tot 64 pens, ook enkelrij-uitvoering. No insertion force sockets, 24 tot 48 pens.

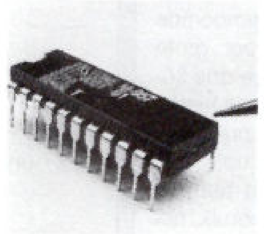


EUROFARAD

Polycarbonaat-,polypropyleen-, aluminium-, mica- en keramische kondensatoren.
Kondensatoren voor hoge spanningen tot 25 kV.
Kondensatoren voor industrieel gebruik.

FREQUENCY DEVICES

Aktieve filtermodulen in vele konfiguraties. Butterworth, Bessel, Tschebyshev en Cauer, 2 tot 8 pole.
Vaste of instelbare frekwentie, ook digitaal programmeerbaar.



TELTONE

Hoogwaardige geïntegreerde IC's voor telekommunikatiedoeleinden.
Het programma omvat verschillende DTMF ontvangers en aanverwante onderdelen voor telefonie-toepassingen.

Voor meer informatie betreffende het volledige pakket kunt U kontakt opnemen met:

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81623/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

inwonertal	groot	niet groot = klein	groot of klein	niet groot en niet klein = middelgroot
50	0	1	1	0
500	0	1	1	0
5000	0,1	0,9	0,9	0,1
50 000	0,3	0,7	0,7	0,3
500 000	0,7	0,3	0,7	0,3
5 000 000	1	0	1	0

Tabel 1. Lidmaatschapswaarden van de vage verzameling grote woonplaatsen *voor enkele inwonertallen en de resulterende lidmaatschapswaarden voor complement, vereniging met complement en doorsnede met complement. De waarden voor* groot *zijn intuïtief gekozen.*

▷ eigenschap of het heeft niet die eigenschap, maar niet iets er tussen in. Inderdaad is dat precies hetgeen de vaagheidstheorie ontkent: iets is niet per se groot of niet groot maar is beide in zekere mate.

MODIFICATOREN

Er zijn voor het werken met vage verzamelingen ook andere definities voor complement, doorsnede en vereniging in gebruik. Deze hebben alle als nadeel dat behalve regel 10 ook sommige andere regels niet meer gelden. Alleen met de min/max-definities blijft de Boole-structuur verder geheel intact. Met name distributiviteit en de wetten van de Morgan gelden ook in de vage logica.

Ook de niet/niet-regel (*involutie*) blijft opgaan. Als in het voorbeeld *niet groot* synoniem wordt gesteld aan *klein* dan betekent *groot en klein* hetzelfde als *niet groot en niet klein* (niet niet groot = groot). Vervangen we dit door *middelgroot* dan komt de verdeling van de lidmaatschapswaarden in tabel 1 aardig overeen met de intuïtieve betekenis.

Uit een vage verzameling als grote steden kunnen nieuwe verzamelingen als *heel grote steden* of *min of meer grote steden* gegenereerd worden door middel van *modificatoren* (*hedges*). De technische termen hiervoor zijn *concentratie* (*concentration*) respectievelijk *verwijding* (*dilation*). Concentratie ('zeer groot') wordt bijvoorbeeld verkregen door de lidmaatschapswaarden te kwadrateren, verwijding ('min of meer groot') door de wortel ervan te nemen.

Dit manipuleren van lidmaatschapswaarden maakt vergelijken moeilijk. Een stad met 500 000 inwoners is bijvoorbeeld middelgroot met een lidmaatschapswaarde van 0,3 maar heel groot met een waarde van $(0,7)^2 = 0,5$. Voor deze effecten kan gecorrigeerd worden door de vage verzameling te normaliseren.

NORMALISATIE

Een vage verzameling is genormaliseerd als deze minstens één element heeft met een lidmaatschapswaarde van 1. De verzameling steden die groot of klein zijn uit tabel 1 is dus genormaliseerd en de steden die groot en klein zijn niet. Normalisatie van een vage verzameling kan gebeuren door alle waarden te delen door de maximale lidmaatschapswaarde binnen die verzameling. Tabel 2 illustreert dit.

De waarden in de kolommen komen nu heel behoorlijk overeen met de intuïtieve karakteriseringen van de begrippen. Opvallend is dat hoewel steden van 50 000 en 500 000 inwoners beiden maximaal middelgroot zijn (lidmaatschapswaarde 1), zij behoorlijk verschillen in de mate waarin zij als heel groot kunnen worden beschouwd.

Uit de lidmaatschapsfunctie met inwonertallen als domein en het interval [0,1] als codomein van het vage predikaat *groot* zijn dus door de vage logische operatoren, overeenkomend met de vage verzamelingstheoretische bewerkingen normalisatie en modificatie, nieuwe vage predikaten gevormd. De enige empirische invoer hierbij was de gegeven lidmaatschapsverdeling van *groot* over de inwonertallen van de steden. Al het overige volgde uit de vage logische operaties.

Uitbreiding tot echte (logische) redeneringen is echter verre van triviaal, onder andere omdat relaties tussen vage verzamelingen zelf ook in principe vaag zijn en bovendien de waarheid van uitspraken niet meer absoluut is. Afleidingen krijgen dan een andere vorm, in de trant van: Dit is een aantrekkelijke auto omdat hij economisch en snel is. Meer hierover is te vinden in onder meer *Fuzzy Set Theory* van Zimmerman (ref. 5 en 8).

VAGE GETALLEN

Als de elementen van een vage verzameling bestaan uit getallen (reëel, geheel, enzovoort) dan spreekt men van een *vaag getal* (*fuzzy number*). De lidmaatschapswaarde is soms gedefinieerd als een functie over die getallen. Figuur 4 geeft de grafische voorstelling van de vage verzameling *ongeveer tien* met als elementen reële getallen. Hierbij is de lidmaatschapswaarde gedefinieerd door de functie:

$$\mu(x) = \frac{1}{1 + (x - 10)^2}$$

Er is – mits de lidmaatschapsfuncties aan bepaalde beperkende voorwaarden voldoen (ref. 6) – ook een vage rekenkunde, die sterk afwijkt van de scherpe en die maar zeer gedeeltelijk dezelfde mathematische structuur bezit. Een vaag getal plus zijn negatieve waarde hoeft bijvoorbeeld niet per se 0 op te leveren. Het volgende voorbeeld van de optelling van twee vage getallen kan dit wellicht verduidelijken. ▷

Tabel 2. De invloed van normalisatie en modificatie op een deel van tabel 1.

inwonertal	groot	middelgroot	middelgroot genormaliseerd	heel groot
50	0	0	0	0
500	0	0	0	0
5000	0,1	0,1	0,3	0
50 000	0,3	0,3	1	0,1
500 000	0,7	0,3	1	0,5
5 000 000	1	0	0	1

databus

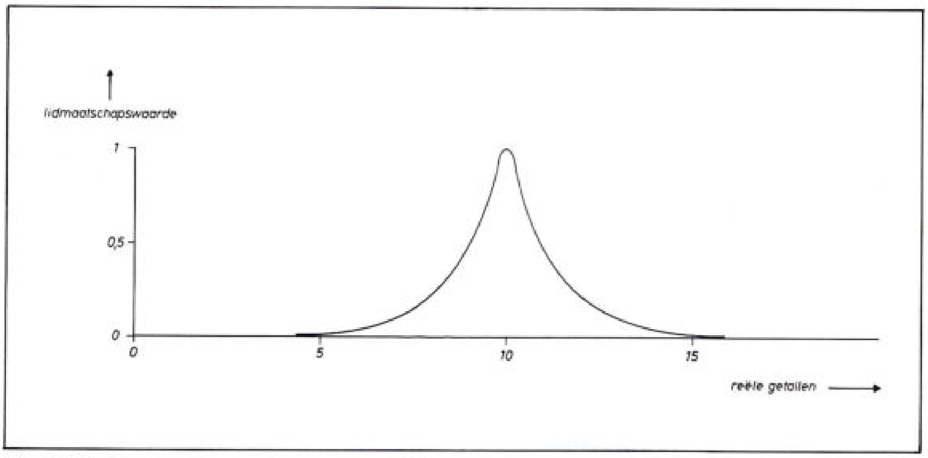


Fig. 4. Voorbeeld van de lidmaatschapswaarde als functie van een vaag getal.

CIRCA TIEN + ONGEVEER VIJF

▷ Laat *een stuk of tien* en *ongeveer vijf* vage deelverzamelingen zijn van $\mathbb{Z}$ (de verzameling natuurlijke getallen). De ondersteuning van een vage verzameling is de (scherpe) deelverzameling met lidmaatschapswaarden die groter zijn dan 0. Stel dat de ondersteuning van de twee vage verzamelingen is:

$\tilde{V}$: {4,5,6}
$\tilde{T}$: {8,9,10,11,12}

Verder wordt uitgegaan van de lidmaatschapswaarden voor die elementen zoals aangegeven in figuur 5. De som van $\tilde{V}$ en $\tilde{T}$ is ook een vage deelverzameling van $\mathbb{Z}$, met als kleinste element van de ondersteuning $4 + 8 = 12$ en als grootste $6 + 12 = 18$. Voor de elementen 12 t/m 18 moeten dus de lidmaatschapswaarden worden gevonden en die bepalen dan de vage verzameling $(\tilde{T} + \tilde{V})$.
Het scherpe getal 12 kan worden gevormd uit de optelling van 4 uit $\tilde{V}$ en van 8 uit $\tilde{T}$. De lidmaatschapswaarde van het element 12 is dan per definitie het minimum van de twee lidmaatschapswaarden van zijn argumenten:

$$\mu(12) = \min(\mu(4), \mu(8))$$

Het getal 13 kan op twee manieren worden gevormd, namelijk uit 4 en 9 en uit 5 en 8. De beide mogelijkheden hebben respectievelijk als lidmaatschapswaarde:

$$\mu(13)_1 = \min(\mu(4), \mu(9))$$
$$\mu(13)_2 = \min(\mu(5), \mu(8))$$

De uiteindelijke lidmaatschapswaarde van 13 in $(\tilde{T} + \tilde{V})$ is nu het maximum van de twee gevonden minima:

$$\mu(13) = \max(\mu(13)_1, \mu(13)_2)$$

Zo worden de lidmaatschapswaarden van alle getallen in de ondersteuning combinatorisch berekend. Voor de waarden in $\tilde{V}$ en $\tilde{T}$ uit figuur 5 geeft dat de getoonde vage som.

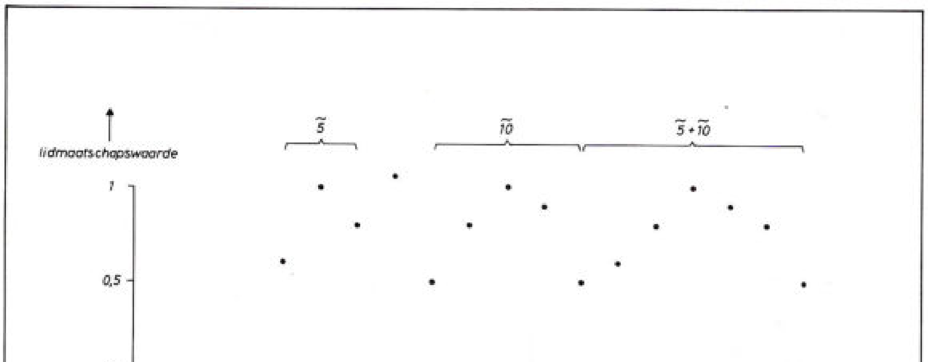
KANSBEREKENING

Omdat elk vaag getal een vage verzameling is, wordt de som van twee van die getallen ook weer een vage verzameling. De meeste elementen uit die som kunnen op verschillende manieren worden gevormd uit de elementen van de twee 'argumenten'. Deze leveren elk een tussenwaarde op, in de vorm van het minimum van de twee lidmaatschapswaarden van de componenten. Het maximum van alle zo bepaalde tussenwaarden wordt de uiteindelijke lidmaatschapswaarde.
De optelling van twee vage getallen vertoont dus zowel overeenkomsten als verschillen met een berekening van waarschijnlijkheden. Als de lidmaatschapswaarden kansen zouden representeren (immers ook getallen tussen 0 en 1) dan zou de waarschijnlijkheid van het voorkomen van een bepaald scherp getal in de verzameling worden berekend door voor elke combinatie de kansen van de argumenten met elkaar te vermenigvuldigen en vervolgens alle zo ontstane waarden op te tellen. De procedures zijn dus dezelfde, echter met de bewerking minimum in plaats van produkt en maximum in plaats van som.

MOGELIJK OF WAARSCHIJNLIJK

Het verschil tussen het werken met vage getallen en het rekenen met kansen heeft te maken met het begrip *mogelijkheid* dat in de vaagheidstheorie is ontwikkeld (ref. 11) en dat duidelijk dient te worden onderscheiden van het concept *waarschijnlijkheid*.
Zoals al eerder aan de orde is geweest,

Fig. 5. De lidmaatschapswaarden voor ($\tilde{V}$ + $\tilde{T}$), de som van de twee vage getallen $\tilde{V}$ en $\tilde{T}$.



kan van punt x_8 in figuur 1 met recht worden gezegd dat het zowel binnen als buiten de linkerhelft *L* valt. De vaagheidstheorie probeert hier dus een oplossing te geven voor het aloude probleem van grensgevallen. Het inwonertal van Nederland in 1987 is een echt vaag getal omdat het inwonertal continu fluctueerde en bovendien verschillend was aan het begin en aan het eind van het jaar. Maar als iemand wordt gevraagd om een stuk of tien broodjes te gaan halen, kunnen het er uiteindelijk 8, 10 of 12 worden: een van de scherpe mogelijkheden van het vage getal.

De lidmaatschapswaarde van een element in een vage verzameling wordt nu gelijkgesteld met de mogelijkheid dat, gegeven het predikaat van de vage verzameling, het in feite precies en juist dat element betreft (ref. 11). Het maken van onderscheid tussen mogelijkheid en waarschijnlijkheid is misschien even verreikend als het opgeven van de wet van het uitgesloten derde.

RISICOANALYSE

Veronderstel bijvoorbeeld dat een zekere heer Jansen al dertig jaar elke dag met de trein van Utrecht naar zijn werk in Den Haag reist. Wat is de waarschijnlijkheid dat hij morgen met de auto komt? Op grond van de beschikbare gegevens is die kans 0. In de praktijk zal dit meestal als onacceptabel worden beschouwd. Intuïtief wordt de kansruimte dan uitgebreid met gevallen die nog nooit zijn voorgekomen, wat uiteindelijk zal resulteren in een schatting van 1% of zoiets.

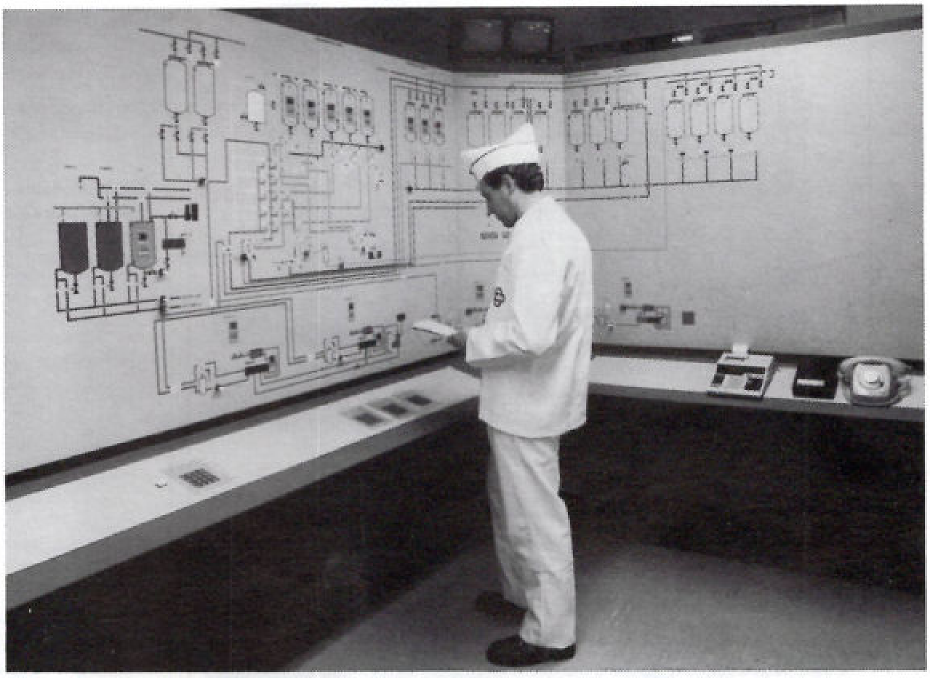
De mogelijkheid dat meneer Jansen met de auto komt is echter veel groter. Vooropgesteld dat hij in het bezit is van eigen vervoer, zou deze waarde best 0,9 of zelfs 1 kunnen zijn. Immers, er is niets wat hem ▷

Vage chips

Eind augustus maakte Takeshi Yamakawa bekend dat hij erin was geslaagd om de theorieën voor de ontwikkeling van vage chips (ref. 4) ook in werkelijkheid te realiseren. Hij heeft een tweetal IC's ontwikkeld die samen in staat zijn om vage informatie te verwerken en de resultaten daarvan door te geven aan een conventioneel systeem.

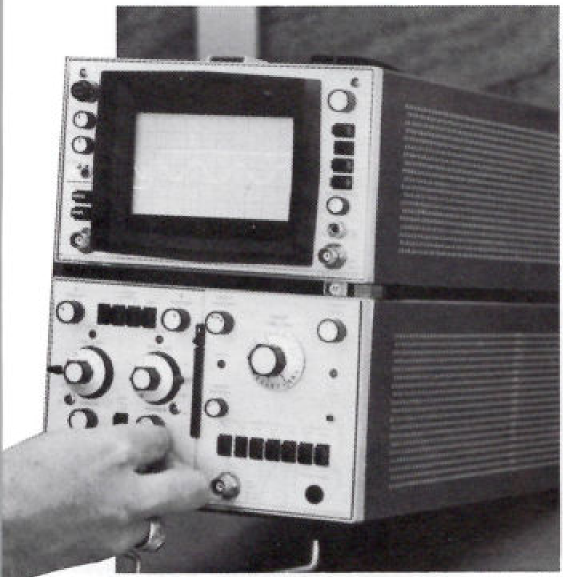
De chipset bestaat uit een processor voor de feitelijke verwerking van vage informatie en vage regels, alsmede uit een schakeling die de resultaten weer omzet naar een meer gebruikelijke, exacte representatie van gegevens. Volgens Yamakawa haalt de processor een verwerkingssnelheid van 1 Mips. Basis van de IC's vormt een reeds eerder ontwikkelde vage computer die is opgebouwd met losse componenten en die tien printkaarten omvat.

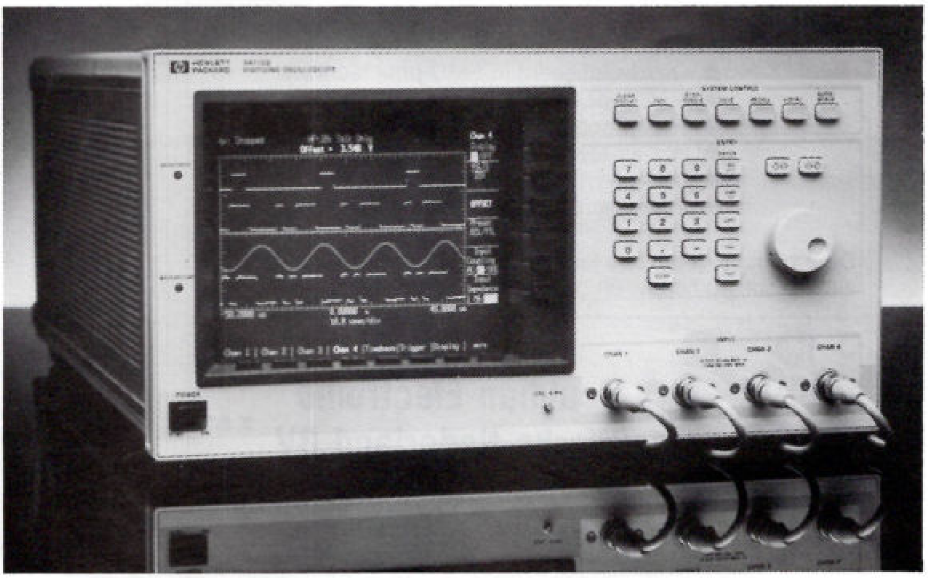
Op dit moment worden de vage IC's al toegepast in een besturing van de ondergrondse in de Japanse stad Sendai. Begin 1989 zullen de chips op de markt komen. De NASA heeft al interesse getoond en is momenteel bezig de eerste monsters te testen.



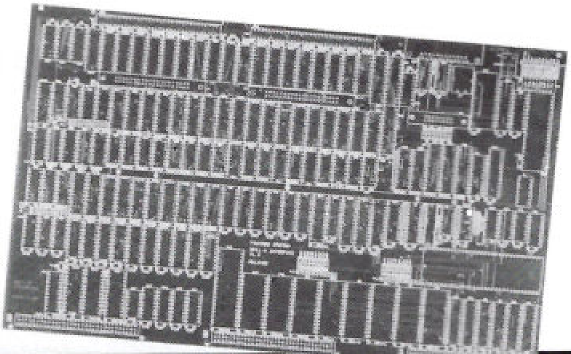
Bij risicoanalyse in industriële processen zal het bepalen van een mogelijkheid veelal belangrijker zijn dan het bepalen van de waarschijnlijkheid.

De vaagheidstheorie probeert een oplossing te geven voor het probleem van grensgevallen. Zo kan de linker oscilloscoop gerust ouderwets worden genoemd en de rechter modern, maar hoe zit het met de middelste?





SCALDIAN ELECTRONIC WORKS



STAAT VOOR:

Producent van gedrukte schakelingen, in de meest geavanceerde uitvoeringen, waarbij kwaliteit en leverbetrouwbaarheid hoog in het vaandel prijkt.

SPEEDY PRINT STAAT VOOR:

SPEEDY PRINT

Proto serie's leveren binnen 24 uur.
Zo nodig voorzien van soldeermasker, tekstopdruk en 100% electrisch getest.

HAND-SHAKE:

Door interne koppeling van SEW en SPEEDY PRINT bestaan er interessante mogelijkheden voor vervolg productie's.

PRODUCTIE-RANGE:

- Enkelzijdige en dubbelzijdige doorgemetalliseerde printplaten
- Gespecialiseerd in SMD print techniek.
- Multilayer.
- Alle gangbare soldeermaskers.
- Hot-air-levelling.
- UL-Approval Manufacter.
- Internationaal distributie netwerk.

De productie gegevens kunnen aangeleverd worden op film, als lay-out, op floppy, en per modem.

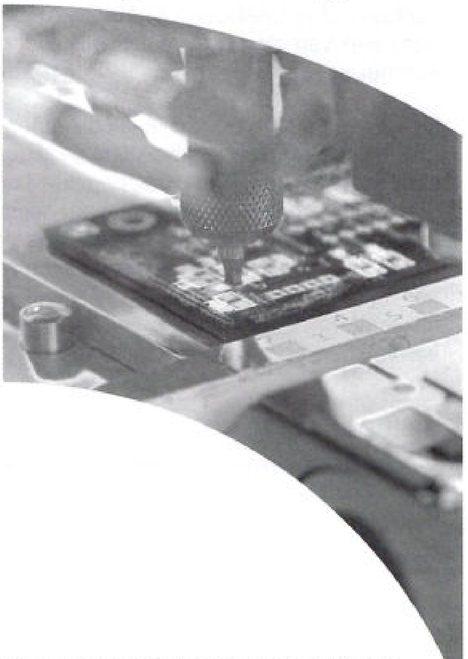
Scaldian Electronic Works Nederland BV

Jan Vrolijkstraat 20, 3333 BM Zwijndrecht
Telefoon: 078-195965 Fax: 078-195966

Produktie maatschap: S.E.W., Belgie evangeliestraat 122, B-9160 Hamme/vl. België

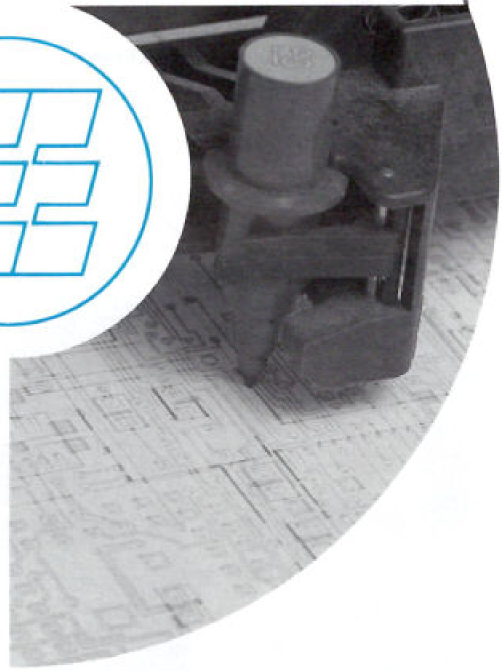
Grensverleggend aktief in elektronika

Perfektie is de basis waarop de bedrijfsfilosofie van Evic is gebaseerd.
Met behulp van ultramoderne apparatuur ontwerpen en assembleren wij micro-elektronica van hoge kwaliteit in zowel SMD als konventionele uitvoering.
Dit alles geschiedt aan de hand van specifikaties, die of door uzelf of in samenwerking met Evic worden opgesteld.



Volautomatische "pick & place" van SMD komponenten.

Vraag de brochure over ons bedrijf aan.



Penplots van diverse tekeningen, zoals schema tot en met montagetekening

EVIC ELECTRONICA B.V.

Bosstraat 51, 6101 NW Echt
Postbus 84, 6100 AB Echt

Telefoon: 04754 - 1540
Telex: 36944 evic nl
Telefax: 04754 - 4599

▷ belet om eens een keer met de auto te reizen. Heel anders ligt het met de mogelijkheid dat hij morgen te voet komt. Op dezelfde manier is de kans dat de heer Jansen de lotto wint uiterst klein, maar de mogelijkheid is groot omdat hij – althans wat de lotto betreft – in niets verschilt van degene die de prijs zal gaan krijgen. Dit grote verschil tussen de vaak als verwant beschouwde begrippen waarschijnlijkheid en mogelijkheid wordt bij reclame voor kansspelen dan ook handig uitgebuit.

Van veel wezenlijker belang is het onderscheid wanneer er risico's moeten worden ingeschat. Zo zal bij een risicoanalyse van een industrieel proces een mogelijkheidsanalyse belangrijker zijn dan het bepalen van de waarschijnlijkheid. Beide benaderingen sluiten elkaar echter niet uit, zoals ook blijkt in *On the Bayes Formula for Fuzzy Probability Measures* van Piasecki (ref. 12). Men spreekt ook van de waarschijnlijkheid van *vage gebeurtenissen* (*fuzzy events*).

Het onderscheid tussen de twee methoden is tevens te zien aan het verschil tussen mogelijkheidsverdeling en waarschijnlijkheidsverdeling. In tegenstelling tot een statistische distributie hoeft de som van alle mogelijkheidswaarden niet gelijk te zijn aan 1. Andersom sluit het voorkomen van een lidmaatschapswaarde van 1 een andere mogelijkheid niet uit.

COMPLEXITEIT

Vaagheidstheorie is enerzijds een tak van de wiskunde, anderzijds een theorie van bepaalde vormen van menselijke kennis. Wat het laatste betreft wordt een fundamenteel principe als de wet van het uitgesloten derde losgelaten. Ook het primaat van de waarschijnlijkheidsleer als methode om onzekerheid te kwantificeren wordt ter discussie gesteld. Vaagheidstheorie geeft echter ook nog een zekere verklaring voor het gebruik van vage termen in menselijke kennis. Die is dat semantische vaagheid en abstractieonnauwkeurigheid (ref. 9) dienen om complexiteit te kunnen hanteren.

Neem een zin als: In 1987 waren zo'n 5000 publikaties verschenen over vage verzamelingen en systemen. Deze roept een aantal vragen op, bijvoorbeeld of een interne publikatie ook meetelt, welke criteria golden bij de selectie op onderwerp en wanneer in 1987 het er hoeveel precies waren. Door vage termen te gebruiken kan in een zin informatie worden gegeven die alle mogelijkheden inhoudt. De gedachte is dus dat vage karakteriseringen eigenlijk zeer veel informatie bevatten. De prijs hiervoor is dan wel gebrek aan precisie.

In principe is dat veelbelovend. Als expertsystemen een vaag inferentiemechanisme zouden krijgen en hun kennis werd gerepresenteerd via door experts bepaalde mogelijkheidsverdelingen dan zou de computer een veelheid aan informatie kunnen hanteren met dezelfde resultaten als wanneer een expert dat zelf zou doen. En zoals bekend is dat het criterium van Turing voor kunstmatige intelligentie.

□

Literatuur:

[1.] L.A. Zadeh: *Fuzzy Sets*, Information Control nummer 8, 1965, pag. 338-358.
[2.] J.A. Goguen: *The Logic of Inexact Concepts*, Synthese, nummer 19, 1968, pag. 325-373.
[3.] W.Siler, J. Buckley, D. Tucker: *Functional Requirements for a Fuzzy Expert System Shell*, in:
E. Sanchez, L.A. Zadeh (red.): *Approximate Reasoning in Intelligent Systems*, Decision and Control, 1986, pag. 21-31.
[4.] T. Yamakawa: *Fuzzy Hardware Systems of Tomorrow*, in:
E. Sanchez, L.A. Zadeh (red.): *Approximate Reasoning in Intelligent Systems*, Decision and Control, 1986, pag. 1-20.
[5.] H.J. Zimmermann: *Fuzzy Set Theory and its Applications*, Kluwer-Nijhoff Publishing, Boston/Dordrecht, 1985.
[6.] D. Dubois, H. Prade: *Fuzzy Sets and Systems: Theory and Applications*, Academic Press, New York, 1980.
[7.] H.J. Zimmermann: *Fuzzy Sets, Decision Making and Expert Systems*, Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht, 1987.
[8.] C.V. Negoita: *Expert Systems and Fuzzy Systems*, Benjamin Cummings Publishing, Menlo Park/Amsterdam, 1985.
[9.] H. de Waard: *AI en menselijke kennis*, Elektronica/Databus, nummer 19 en 20, 1988.
[10.] G. Birkhoff, T.C. Bartee: *Modern Applied Algebra*, 1971.
[11.] L.A. Zadeh: *Fuzzy Sets as a Basis for a Theory of Possibility*, Fuzzy Sets and Systems, nummer 1, 1978, pag. 3-28.
[12.] K. Piasecki: *On the Bayes Formula for Fuzzy Probability Measures*, Fuzzy Sets and Systems, nummer 18, 1986, pag. 183-185.

intel® VERSCHOLEN INTELLIGENTIE

Embedded controllers voor iedere toepassing.

8-bit 8051 familie
16-bit 8096 familie
32-bit 80960 familie

Bel voor meer informatie over deze komponenten, de bijbehorende tools en support, afdeling komponenten rechtstreeks: telefoon 015 - 609895.

IN.88/AD1195

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

WIJ LEVEREN
- SPECIAAL RVS "BOPP" ZEEFDRUKGAAS
- ALUMINIUM ZEEFDRUKRAMEN
- ZEEFDRUKRAMEN BESPANNEN MET ROESTVRIJSTAAL ZEEFDRUKGAAS
- BEFILMEN
- BELICHTEN

LEVERBAAR IN DE MATEN
5" x 5"
6" x 8"
8" x 10"
9" x 10"
10" x 10"
12" x 12"

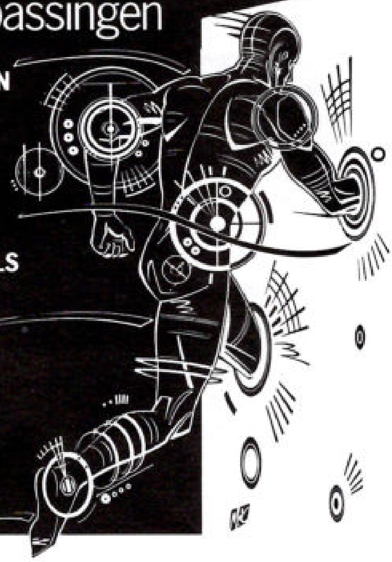
RVS "Bopp" ZEEFDRUKGAAS uit voorraad van 80-400 mesh

SCREENTEC B.V.

Saba 10 - 7332 BH Apeldoorn
Tel. 055-420099 - Telex 30764 sctec.
fax: 055 - 420824

PC-PROF

CAD, DTP, technische, zakelijke en OEM toepassingen



COMPUTERSYSTEMEN
RANDAPPARATUUR
NETWERKEN COMMUNICATIE
ADD ON/ADD IN PRODUKTEN
PROGRAMMEER TOOLS
SOFTWARE
P. CAD
AUTOCAD
AUTOBOARD
DESKTOP PUBLISHING
OPLEIDINGEN

GRATIS VRAAGBAAK VOOR PC-PROFESSIONALS

Elektronika 2000 heeft het 160 pagina's dikke PC-PROF'88/89 boek gereed liggen voor bedrijven, organisaties en overheidsinstellingen die de moeite willen nemen de antwoordkaart in te vullen.

Electronika 2000 is sedert 1978 baanbrekend in PC-automatisering. De zwaardere technische en zakelijke toepassingen zijn ons specialisme geworden.
Omdat u wéét hoe complex deze materie is, is het goed te weten dat wij vertrouwd zijn met PC-netwerken, data-acquisitie, IEEE-besturing, desktop publishing, database-bouw, CAD-systemen, scanners, laserprinters/plotters, alsmede toonaangevende programma's als Postscript, PageMaker, AutoCAD, AutoBOARD en P.CAD.
Wij zijn o.a. dealer van Hewlett-Packard en NEC: de nieuwste produkten demonstreren wij compleet met interessante software in onze demo-ruimte. Een voorproefje daarvan vindt u in uw GRATIS exemplaar van PC-PROF'88/89.

ELEKTRONIKA 2000®
Chrysantenstraat 4-6, 1031 HT Amsterdam. Telefoon: 020 - 36 09 01.
Geopend maandag t/m vrijdag 08.15-17.00 uur.
Geen verkoop aan particulieren.

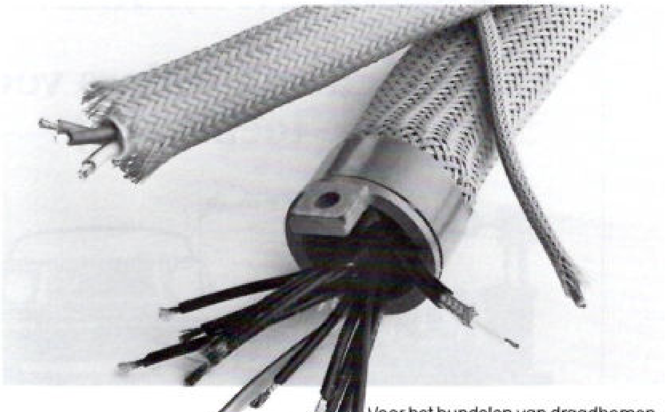
FLUKE MULTIMETERS

* 5½ digit uitlezing
* Basis DC-nauwkeurigheid over 1 jaar: 0,003%
* Nauwkeurigheid Ω-bereik 0,008%
* Tot 100 metingen per sekonde
* Closed-case kalibratie
* Uitgebreide zelf-test
* Volledig EMI afgeschermd
* True-RMS converter optioneel
* IEEE-interface optioneel
* Fluke 8840A + RMS ƒ 2520,00 exkl. BTW

DISPLAY Elektronika

POSTBUS 9299 3506 GG UTRECHT
TEL. 030-611 855 FAX. 030-623464
Filialen in Utrecht, Eindhoven en Haarlem

Zo raakt u de draad kwijt

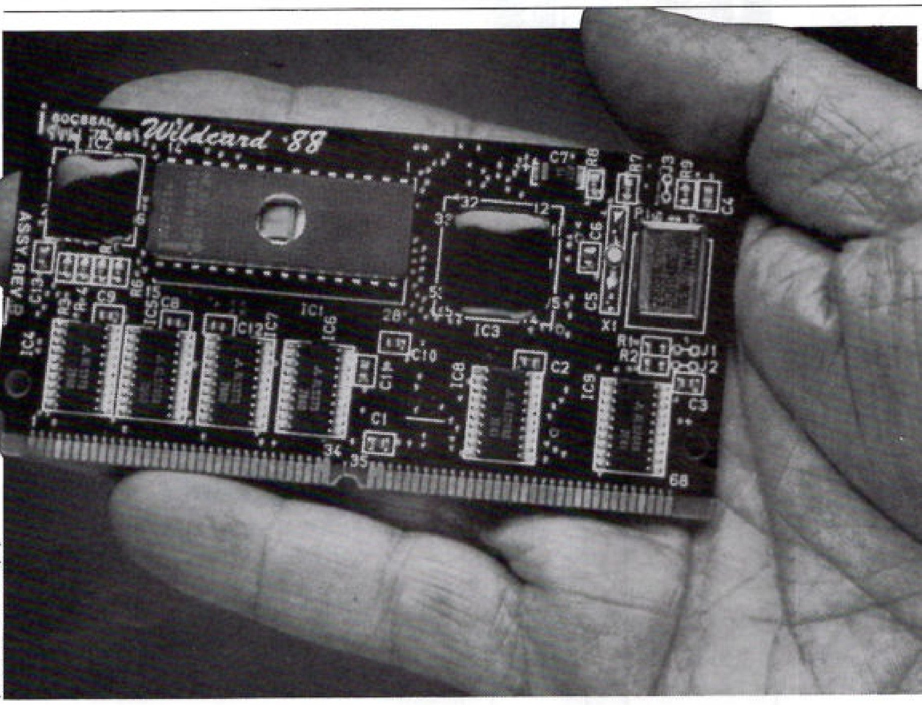


Voor het bundelen van draadbomen is gevlochten kous onmisbaar. Maar ook voor mechanische, elektrische of magnetische afscherming van kwetsbare verbindingen. Wij leveren u desgewenst ook een hittebestendige uitvoering uit voorraad.

elspec 1001 elektro(tech)nische specialiteiten.

Turfstekerstraat 55 – Postbus 1144, 1430 BC Aalsmeer
Tel. 02977 – 28 999 Telex 10220 Fax 02977 – 25 508

H.J.A. KLAPPE



(foto: Intel Corp.)

Alles in de hand

'WILDCARD-88': PC/XT-kern voor 'embedded' toepassingen

De onlangs door Intel Corp. geïntroduceerde printkaart met de benaming 'WILDCARD-88' biedt de mogelijkheid industriële besturingssystemen en elektronicaprodukten voor de consument te voorzien van de functionaliteit van een IBM Personal Computer XT. Door de geringe afmetingen, vergelijkbaar met die van een credit card, is de op de 16-bit microcomputer 80C88 gebaseerde module gemakkelijk onder te brengen in videorecorders, telefoonapparatuur, systemen voor thuisbankieren, draagbare diagnostische apparatuur, e.d. De op de print aanwezige geïntegreerde PC/XT-kernlogica en de compatibiliteit met het besturingssysteem PC/MS-DOS versnellen aanzienlijk de ontwerpcyclus van dergelijke produkten, in het bijzonder de vaak tijdrovende – en dus kostbare – ontwikkeling van de toepassingsspecifieke programmatuur.

De meeste mensen stellen zich *personal computers (PC's)* voor in een kantooromgeving, waar men ze primair gebruikt als herprogrammeerbaar systeem, in toepassingen als tekstverwerkers, spreadsheets en databanken. Door de brede acceptatie van de PC in het afgelopen decennium zien we deze computer echter meer en meer toegepast buiten de specifieke kantooromgeving. Voorbeelden zijn medische apparatuur, laboratoriuminstrumentatie, wetenschappelijke apparatuur, ontwerpsystemen, technische installaties, systemen voor fabrieksautomatisering, procesbesturingssystemen, telefooninstallaties, consumentenprodukten, e.d. In deze niet-herprogrammeerbare toepassingen is de PC alomtegenwoordig als besturingssysteem. De applicatiespecifieke of *'dedicated'* PC vervult hier twee basisfuncties: het is een programmeergereedschap en het is een „component'' die veelal grotere en complexere apparatuur bestuurt.

VERBREIDING PC

Het gebruik van de personal computer, in het bijzonder de *IBM-PC/XT* als bewakingssysteem en diagnostische besturingsinterface heeft in belangrijke mate bijgedragen tot de automatisering van de hedendaagse industriële omgeving. Na de introductie in 1983 werd de op de 16-bit microprocessor *8088/80C88* van *Intel* gebaseerde PC/XT al snel de „de facto''-standaard in zowel de kantooromgeving als daarbuiten. Volgens het marktonderzoeksinstituut *Dataquest* zijn in de periode tot en met 1987 naar schatting 14,2 miljoen, op de 8088/80C88 gebaseerde PC's verkocht.

Omdat de PC zijn weg vond in ontelbare toepassingen, werd diverse apparatuur ontwikkeld die was aangepast aan deze computer. Een goed voorbeeld is de apparatuur voor data-acquisitie, ofwel voor het verwerven en opslaan van meetgegevens. Het data-acquisitiesysteem zend de gegevens naar een op de PC gebaseerd 'host'-systeem voor opslag en analyse. De integratie van de PC in medische en diagnostische instrumentatiesystemen heeft geresulteerd in een efficiënter gebruik van de instrumentatie en in snellere analyses.

ONTWIKKELOMGEVING

Het algemeen verbreide gebruik van de Intel-microprocessor 8088/80C88 in PC's heeft volgens Dataquest gedurende de afgelopen tien jaar geresulteerd in de ontwikkeling van op deze microprocessor gebaseerde programmatuur ter waarde van $12 miljard. Voor het ontwerpen van industriële besturingssystemen en data-acquisitiesystemen is meer programmatuur beschikbaar die is gebaseerd op de PC/XT en het besturingssysteem *PC/MS-DOS*, dan voor welk ander computersysteem dan ook. Daarnaast bestaat er een grote diversiteit aan op DOS gebaseerde programmeertalen en grafische interfaceprogrammatuur. Tenslotte is er een grote gemeenschap programmeurs die ervaren is in het ontwikkelen van op de PC/XT gebaseerde programmatuur en verwante apparatuur.

De bekendheid van de Intel-microprocessorarchitectuur en DOS-programmeeromgeving is de primaire motivatie geweest voor het gebruik van PC's in de huidige ontwikkeling van toepassingsspecifieke apparatuur. De PC speelt hier de rol van onmisbaar gereedschap voor het ontwerpen van de elektronica en de programmatuur van het eindprodukt. In dit scenario helpt de bekendheid van de ontwerper met de PC en haar vele programmeeromgevingen de tijd te reduceren, die nodig is voor het volgens klantenspecificatie ontwikkelen van de elektronische inhoud van het eindprodukt en daarmee de algeheel benodigde tijd voor het op de markt brengen van dat produkt.

'EMBEDDED'

Buiten de kenmerkende kantooromgeving vormen vele PC/XT's een onderdeel van een groter systeem. Een goed voorbeeld is te vinden op de fabrieksvloer, waar een PC de lokale bewakings- en besturingsappa- ▷

FOUR NEW μP SUPERVISORY ICs!

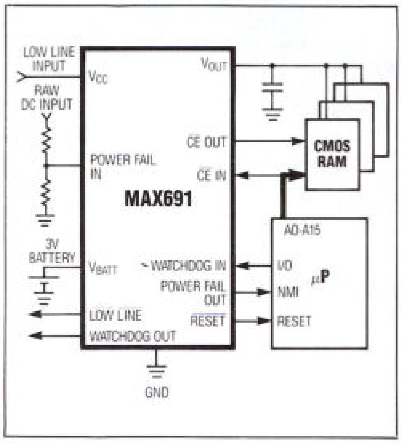
- **Micropower Supply Current (160μA) — ideal for battery applications**
- **Adjustable Reset Voltage — down to 3.0V for CMOS μP's**
- **200ms Reset Pulse — for Motorola μP compatibility**

Power-On/Low Line Reset

Maxim's supervisory ICs each have a precise factory trimmed or user adjustable threshold detector and timer that generates an accurate, reliable Reset signal for any power-on, brown-out or low battery condition.

Power-Fail Detection

An uncommitted 1.3V threshold comparator is built into each device for use as a power fail indicator or for monitoring the back-up battery voltage.



Watchdog Timer

A watchdog circuit built into every MAX690-697 constantly monitors all μP activity. It detects both hardware and software malfunctions and automatically issues a Reset command to the μP — effectively eliminating 'lock up' conditions.

Memory Protect — Chip Enable Gating

MAX690-697s prevent μPs from writing erroneous data into RAM during power-up, power-down, brown-outs, and momentary power interruptions.

Automatic Battery Switchover

The MAX690-696 monitor incoming power and automatically switch to battery back-up when the power supply drops below the battery voltage. Quiescent current drops to less than 1μA and ensures that the data in CMOS RAM or EEPROM remains intact until power is restored.

Part #	Pins	Reset (Volts)	Isupply (mA)	Reset (ms)	Battery Switchover	Memory Protect (CE)	Low Line In	Low Line Out
MAX690	8	4.65	4	50	Yes	No	No	No
MAX691	16	4.65	4	50*	Yes	Yes	No	Yes
MAX692	8	4.40	4	50	Yes	No	No	No
MAX693	16	4.40	4	50*	Yes	Yes	No	Yes
MAX694	8	4.65	4	200	Yes	No	No	No
MAX695	16	4.65	4	200*	Yes	Yes	No	Yes
MAX696	16	Adj	4	50*	Yes	No	Yes	Yes
MAX697	16	Adj	160μA	50*	No	Yes	Yes	Yes

*Internally preset value, also adjustable

The MAX690-MAX697 are available in DIP or SO packages and — like every other Maxim part — each is tested to rigorous reliability standards absolutely free. They offer you a price-performance value unmatched in the marketplace.

Call your authorized Maxim representative or distributor today for data sheets and samples. Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Dr., Sunnyvale, CA 94086, (408) 737-7600.

MAXIM

TME

TECHMATION MANUDAX ELECTRONICS B.V.

Postbus 100 - 5473 ZJ Heeswijk-Dinther
Telefoon: 04139-8895
Telex: 74488
Telefax: 04139-2902

ratuur vormt van een fabricageproces en de operator de diverse elektrische en mechanische functies bewaakt via het beeldscherm en bestuurt via het PC-toetsenbord. In deze omgeving is de programmatuur en vaak ook de apparatuur van de PC eenmalig ,,geprogrammeerd'' voor het verrichten van specifieke taken. Men zal deze 'dedicated' PC niet gebruiken voor andere doeleinden. Volgens Dataquest zijn tot en met 1987 meer dan 3,6 miljoen PC's geplaatst in medische, wetenschappelijke en technische omgevingen. Hiervan zijn 40% op een 8088 gebaseerde IBM PC/XT's of compatibele systemen.

Er zijn zeer veel niet-herprogrammeerbare toepassingen waarin de applicatiespecifieke besturingsapparatuur is ingebouwd in de toepassing en de specifieke programmatuur eenmalig vast is opgeslagen in een niet-vluchtig geheugen (ROM, PROM, EPROM e.d.). Voor dergelijke toepassingen heeft men veelal geen PC nodig, compleet met schijfeenheden, beeldscherm en toetsenbord. Voorbeelden zijn digitale telefooncentrales, robotica, numerieke besturingen, e.d. De gebruiker van dergelijke systemen weet vaak niet eens, dat er in de apparatuur een computer is ingebouwd.

Wie telefoneert, merkt bijvoorbeeld weinig van de computer in de centrale. Voor de niet-herprogrammeerbare toepassingen, gebaseerd op een microcomputer of microcontroller, gebruikt Intel, ter onderscheiding van de toepassingen die gebruik maken van een herprogrammeerbare PC, de term *'embedded control'*.

Voor de ontwikkeling van industriële bewakings- en besturingssystemen geeft men, in plaats van een ontwerp met componenten en ontwerpgereedschappen die zijn gekozen voor de specifieke toepassing, veelal de voorkeur aan standaardapparatuur en programmatuur. Door de PC-functionaliteit in de vorm van een module direct onder te brengen in apparatuur en instrumentatie kan men de kosten van systeemintegratie reduceren, is geen levering van produkten vereist met speciaal ontworpen of aangepaste onderdelen die niet beschikbaar waren toen het produkt werd gemaakt en hoeft de OEM geen PC's te onderhouden bij de installaties van de klant. Intel richt zich met de PC/XT- en DOS-compatibele WILDCARD-88 op deze toepassingen. Verder is de module bedoeld voor toepassingen die voordeel kunnen hebben van de DOS-compatibiliteit en herprogrammeerbaarheid, zoals typemachines en draagbare instrumentatie. Voor toepassingen waarin een zekere mate van 'customization' noodzakelijk is, biedt de DOS-programmatuurbank en 8088-architectuur de grootste en bekendste gereedschappenbank voor het volgens klantenspecificatie aanpassen van de PC/XT-functionaliteit aan de specifieke toepassing.

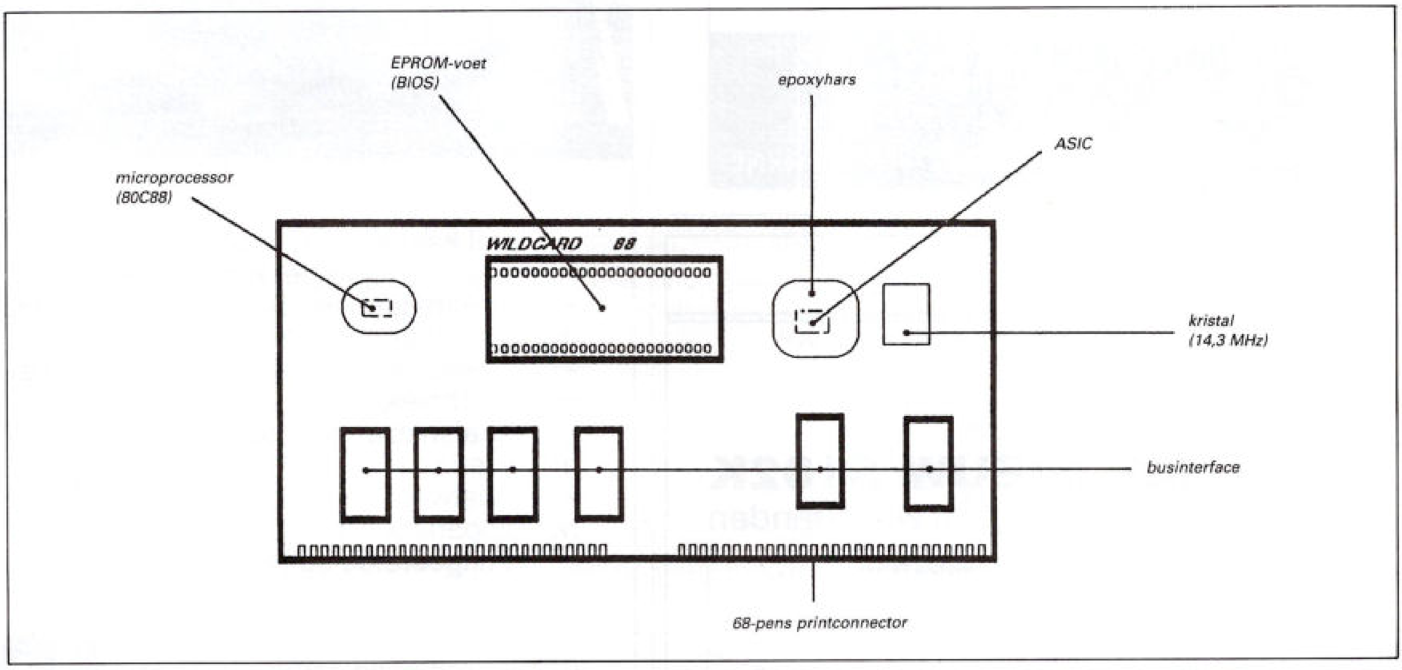


Fig. 1. De WILDCARD-88 bevat op een print van 2 bij 4 inch de volledige kernlogica van een IBM-PC/XT.

WILDCARD-88

Voor niet-herprogrammeerbare toepassingen (bewaking, besturing, e.d.) heeft Intel in haar produktenpakket een brede scala produkten, zoals microcontrollers, 'embedded' processoren, diverse soorten geheugens (ROM, EPROM, Flash), microcontrollerkaarten en ontwikkelgereedschappen. Met de WILDCARD-88 voegt de fabrikant een hooggeïntegreerde PC/XT- en DOS-compatibele module toe aan haar 'embedded control'-produkten.

De module bevat het equivalent van de kernlogica van een IBM PC/XT op een print van 2 × 4 inch, ongeveer de afmetingen van een credit card. Door de geringe afmetingen kan de PC/XT-functionaliteit direct worden geïntegreerd of 'embedded' in uiteenlopende produkten. Hierdoor is in vele gevallen de behoefte aan een toepassingsspecifieke PC voor bijvoorbeeld bewakings- of besturingsdoeleinden geëlimineerd. De module is geschikt voor integratie in diverse produkten: van medische instrumentatie tot telefoonapparatuur en van beveiligingssystemen voor panden tot draagbare diagnostische apparatuur. De WILDCARD-88 biedt een belangrijk kostenvoordeel ten opzichte van andere oplossingen door de lagere assemblagekosten, het geringe aantal benodigde componenten en de ontwikkelmogelijkheid in een PC/XT- en DOS-omgeving.

De module maakt een nieuw niveau van programmeerflexibiliteit mogelijk voor consumentenelektronica. Ook deze produkten bevatten tegenwoordig 'embedded' besturingen. Deze zijn ontworpen met voor de toepassing meest geschikte componenten en om eenmalig te worden geprogrammeerd voor het vervullen van een specifieke functie. De toepassingsspecifieke pro- ▷

TECHNIEK

MIDORI PRECISION POTENTIOMETERS

LINEAIR

ROTATIE

HELLING

DRUK

Elmekanic b.v.

Postbus 566 1200 AN HILVERSUM

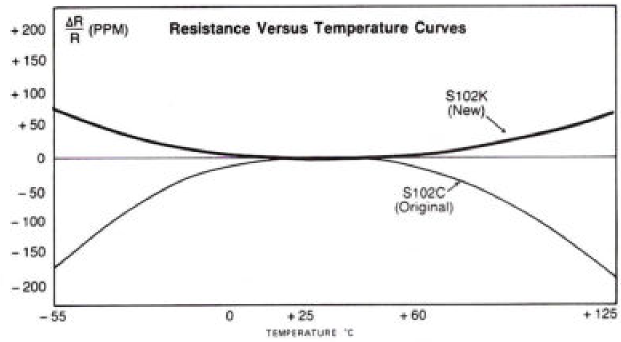
Tel: 035-43070/14255 Telex: 73451 ElmekNL

klees electronics b.v.

Bouwerij 70	Genèvestraat 4, bus 9
1185 XX Amstelveen	1140 Brussel
Tel.: 020-434351	Tel.: 02-2424525
Tlx : 17199 klees nl	Tlx : 20441 klees b
FAX: 020 - 473167 Afd. Komponenten	

VISHAY NIEUW S102K

Precisie bulkmetal film weerstanden

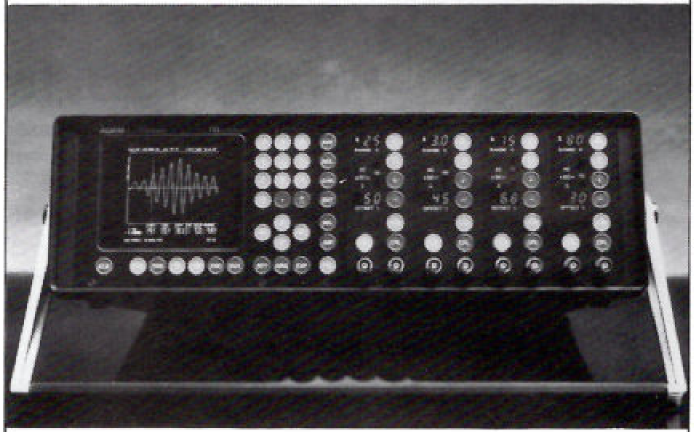


- Weerstandswaarden 1 ohm - 1 Megohm
- Tolerantie tot 0,005%
- Therm. EMK typ. 0,05 µV/°C
- Uitstekende longterm stability
- Low noise 0,025 µVrms/Volt
- Spanningscoëfficiënt 0,1 ppm/V
- Bulk metal foil weerstand
- TC = 1 ppm/°C Mil Range (-55°C tot +125°C)
- TC = 0,3 ppm/°C Instrument Range (0°C tot +60°C)

VISHAY

...to be precise®

ADAM TRANSIENT-RECORDERS VEELZIJDIG METEN EN ANALYSEREN



- Aantal kanalen van 1 tot 12.
- Geheugendiepte per kanaal 64K.
- Samplefrequenties van 500 kHz-20 MHz met resoluties van 12-8 bit.
- Gemakkelijke bediening door interaktieve menutechniek.
- Signaal inlezen kan op 6 verschillende manieren.
- Signaalweergave via scherm en/of randapparatuur (plotteraansluiting)
- Met uitgebreide software.

Op uw aanvraag zendt Air Parts uitgebreide dokumentatie.

AIR PARTS

AIR PARTS ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG **Alphen a/d Rijn,** Tel.01720-43221*

Av. Huart Hamoir 1, B34 **Brussel** 1030, Tel 02-2416460*

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA

10410

grammatuur voor bijvoorbeeld kinderspeelgoed, een videorecorder of een faxmachine is vast ondergebracht in ROM. Deze geheugencomponent wordt niet meer verwijderd of hergeprogrammeerd. Met de WILDCARD-88 kan men echter, door gebruik te maken van een standaard PC/XT-omgeving, gemakkelijk modificaties aanbrengen in de toepassingspecifieke programmatuur.

'CHIP-ON-BOARD'

In de module is de kernlogica van een PC/XT ondergebracht in twee hooggeïntegreerde schakelingen: een standaard 16-bit microprocessor en een *ASIC (Application Specific Integrated Circuit)*, een toepassingsspecifiek IC voor de diverse periferiefuncties (geheugenbeheer, afhandelen van interrupts, genereren klokfrequentie, e.d.). De „naakte" IC-kristallen *('die')* zijn direct op de print aangebracht, door middel van lastechniek *('bonding')* met gouddraad elektrisch verbonden met de printsporen en afgedekt met epoxyhars. Deze montagetechniek, *'Chip-On-Board' (COB)* genoemd, heeft zich vooral in produkten voor de consumentenelektronica (digitale horloges en klokjes) en auto-elektronica als betrouwbaar bewezen. De montagetechniek, waarbij geen IC-behuizing noodzakelijk is, reduceert in belangrijke mate de complexiteit van het produkt, de benodigde ruimte op de print en de fabricagekosten. Door de toepassing van COB zegt Intel in staat te zijn complexere systemen voor standaardtoepassingen in grotere produktie-aantallen te kunnen fabriceren.

CONFIGURATIE

De WILDCARD-88, een PC/XT-moederbord zonder RAM, is gebaseerd op de standaard 16-bit CHMOS-microprocessor met de type-aanduiding 80C88. De klokfrequentie van 7,15 MHz is afgeleid van een kristal (14,3 MHz). Daarnaast bevat de module een ASIC, waarin zich een DRAM-controller bevindt met een adresbereik van 640 KByte, interruptlogica, tijdschakelingen en tellers, een klokgenerator en een DMA-, toetsenbord- en buscontroller. Tevens is op de print een IC-voet voor een 32-KByte EPROM aangebracht, waarin zich de programmatuur van het *BIOS (Basic I/O-System)* van de computer bevindt. De zes businterface-IC's en de passieve componenten zijn op de print aangebracht in oppervlaktemontagetechniek. Alle elektrische aansluitingen bevinden zich op een 68-pens printrandsteker, die geschikt is voor standaard *SIMM*-connectoren van onder ander *AMP* en *Molex*.

UITZICHT

Intel is van plan de WILDCARD-88 uit te brengen in diverse configuraties. Zo is reeds een versie beschikbaar met een extra IC-voet voor de numerieke coprocessor *8087*. In de Verenigde Staten is de richtprijs voor de beschreven WILDCARD-88 bij een aantal van 1000 stuks $50, respectievelijk $55 voor de versie met 8087-voet. In Europa toetst Intel momenteel de belangstelling voor dit produkt, maar geeft via de regionale vertegenwoordigingen nog geen produktondersteuning. Op korte termijn is de fabrikant van plan goedkope en hooggeïntegreerde versies uit te brengen voor diverse specifieke toepassingen, zoals voor communicatiedoeleinden en elektronicaprodukten voor de consument. □

Inl.: Koning en Hartman Elektrotechniek BV, postbus 125, 2600 AC Delft (015) 609906.

H.J.A. KLAPPE

Zelfkalibrerende temperatuurmeting

Toepassingsvoorbeeld TLC555

In de beschreven schakeling vormt de als weerstand/pulsduur-omzetter geschakelde LinCMOS™-tijdschakeling TLC555 van Texas Instruments Ltd. de basis van een eenvoudig zelfkalibrerend temperatuurmeetsysteem. Door de temperatuurafhankelijke weerstandwaarde van de als sensor gebruikte thermistor te vergelijken met die van een nauwkeurige en temperatuurstabiele referentieweerstand is het meetresultaat in hoge mate onafhankelijk van de voedingsspanning en de langetijd- en temperatuureigenschappen van de in de meetschakeling toegepaste componenten. De schakeling kan men generaliseren voor sensoren waarvan de weerstand verandert als functie van de te meten grootheid.

Temperatuurmetingen komt men tegen in diverse toepassingen. Elke toepassing stelt specifieke eisen aan het meetsysteem in termen van nauwkeurigheid, gevoeligheid en responsie. Een mogelijke oplossing voor algemene toepassingen maakt gebruik van de monolithisch geïntegreerde tijdschakeling met de type-aanduiding *TLC555* [2]...[4]. De als monostabiele multivibrator geschakelde component van *Texas Instruments Ltd* zet de niet-lineaire, temperatuurafhankelijke weerstand van een thermistor om in een impuls, waarvan de pulsduur afhankelijk is van de gemeten temperatuur. Door de thermistor te vervangen door een nauwkeurige en temperatuurstabiele referentieweerstand verkrijgen we een referentiepulsduur. Een microcomputer bestuurt de meetschakeling, meet de pulsduur van de impulsen en verwerkt deze tot een nauwkeurig meetresultaat [1].

De interface met de microcomputer vereist slechts vier I/O-lijnen. De meetschakeling heeft geen nauwkeurige spanning of stroom nodig, noch instelweerstanden voor het afregelen van het meetbereik, een offset of de gevoeligheid. Omdat de meetschakeling ongevoelig is voor variaties in de voedingsspanning en zowel voor de geïntegreerde tijdschakeling als de microcomputer CMOS-componenten zijn gekozen, kan men zonder spanningsregeling de meetschakeling voeden uit een batterij. Door de toepassing van geschikte sensoren is het veelzijdige meetsysteem bijvoorbeeld te gebruiken voor het meten van temperatuur of druk en voor benaderings- of niveaudetectie.

De nominale onnauwkeurigheid van het besproken meetsysteem is kleiner dan ±1% in het temperatuurmeetbereik van 0...70 °C en kleiner dan ±1,6% in het gespecificeerde temperatuurmeetbereik van de toegepaste sensor (–55...125 °C). De kleine en stabiele meetonnauwkeurigheid is het resultaat van een microprocessorbestuurde kalibratieroutine die zowel meetfouten elimineert, geïntroduceerd door het verloop in de tijd (veroudering) en met de temperatuur van de waarden van de pulsduurbepalende componenten als door variaties in de voedingsspanning, zoals in het geval van een batterijvoeding. In tegenstelling tot de traditionele kalibratiemethoden, zoals afregeling met behulp van een instelweerstand of heet/koud-kalibratie, is de microprocessorbestuurde kalibratie snel, flexibel en nauwkeurig over het gehele temperatuurmeetbereik.

TEMPERATUUR NAAR WEERSTAND

In de beschreven schakeling is als sensor gebruik gemaakt van een silicium weerstand-temperatuuropnemer met een positieve temperatuurcoëfficiënt (PTC), de *TSP102E* van Texas Instruments [5], [6]. De thermistor, die is ondergebracht in een *TO92*-behuizing, heeft bij een temperatuur van 25 °C een nominale weerstand van 1 kΩ ±0,5%. Het gespecificeerde temperatuurmeetbereik is –55...125 °C, de gevoeligheid 0,8%.°C^{-1} (bij 25°C) en de nominale responsietijd in lucht 10 s.

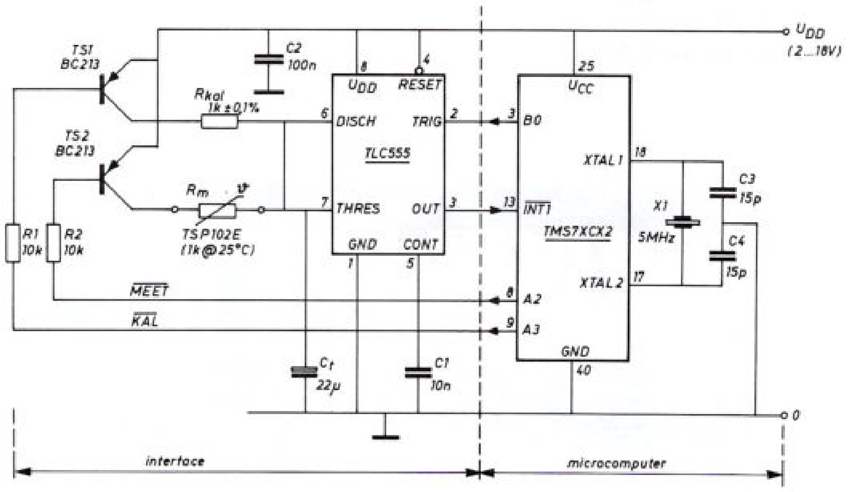


Fig. 1. Een als monostabiele multivibrator geschakelde LinCMOS-tijdschakeling met de type-aanduiding TLC555 vormt de interface tussen een thermistor, gebruikt als temperatuursensor en een microcomputer. Door de weerstandwaarde van de thermistor R_m te vergelijken met die van een nauwkeurige en temperatuurstabiele weerstand R_{kal} is het meetresultaat onafhankelijk van de voedingsspanning U_{DD}, de capaciteitswaarde van de pulsduurbepalende condensator C_t en fouten in de pulsduur als gevolg de interne parameters van de monolithisch geïntegreerde tijdschakeling.

WEERSTAND NAAR PULSDUUR

In het schema, weergegeven in fig. 1, is de TLC555 geschakeld als een monostabiele multivibrator die na toevoering van een

TECHNIEK

triggersignaal TRIG aan de uitgang OUT een impuls genereert, waarvan de pulsduur t_d is gegeven door:

$$t_d = 1{,}1 \cdot R_t \cdot C_t \qquad (1)$$

Hierin is de factor 1,1 een tijdsfactor, bepaald door de interne eigenschappen van de TLC555 en de voedingsspanning, R_t een tijdbepalende weerstand tussen de ingang THRES en de positieve voedingsspanning U_{DD} en C_t een tijdbepalende condensator tussen de ingang THRES en massa. Door de weerstand R_t te vervangen door de thermistor R_m, een temperatuurafhankelijke meetweerstand, kunnen we een eenvoudige temperatuur/pulsduur-omzetter realiseren. De pulsduur t_d is echter mede afhankelijk van variaties in de interne eigenschappen van de TLC555, de voedingsspanning en de capaciteitswaarde van de externe condensator C_t. Het gevolg hiervan is een onbetrouwbaar meetresultaat.

Een nauwkeuriger en reproduceerbaarder meetresultaat kunnen we verkrijgen door de meting uit te voeren in twee cycli. Daarbij laten we de hiervoor besproken temperatuurmeetcyclus voorafgaan door een kalibratiecyclus, waarin de temperatuurafhankelijk meetweerstand R_m is vervangen door een nauwkeurige en temperatuurstabiele kalibratieweerstand R_{kal}. Een microcomputer bepaald de pulsduur van de in beide cycli gegenereerde impulsen en zet deze om naar een nauwkeurig meetresultaat. Voor de omzetting kan men gebruik maken van een opzoektabel *('look-up tabel')* of een eenvoudige rekenroutine.

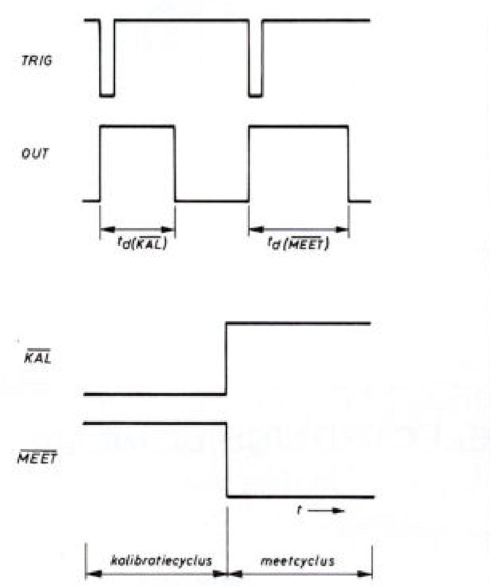


Fig. 2. Tijdvolgordediagram van de besturingssignalen $\overline{KAL}$, $\overline{MEET}$ en TRIG en het meetsignaal OUT.

KALIBRATIECYCLUS

Zoals weergegeven in fig. 2 start een „hoog"-spanningsniveau van het besturingssignaal $\overline{MEET}$ en een „laag"-niveau van het besturingssignaal $\overline{KAL}$ de kalibratiecyclus. Als gevolg van deze door de microcomputer gegenereerde besturingssignalen spert transistor TS1 en geleidt TS2. Hierdoor is de kalibratieweerstand R_{kal}, een nauwkeurige metaalfilmweerstand met een weerstandwaarde van 1 kΩ ±0,1% en een temperatuurcoëfficiënt van ±25 ppm.°C^{-1}, verbonden met de voedingsspanning U_{DD}. De microcomputer initieert de pulscyclus van de monostabiele multivibrator door het genereren van een „laag" triggersignaal TRIG. Het uitgangssignaal OUT van de TLC555 blijft „hoog" gedurende de pulsduur $t_{d\,(\overline{KAL})}$, gegeven door:

$$t_{d\,(\overline{KAL})} = 1{,}1 \cdot R_{kal} \cdot C_t \qquad (2)$$

Met de gegeven componentwaarden is de pulsduur van de kalibratie-impuls ongeveer 24 ms.

Om foutieve triggering te voorkomen, dient het triggersignaal TRIG weer „hoog" te worden voor het einde van de interval. Doordat de weerstandwaarde van de kalibratieweerstand R_{kal} gelijk is aan de nominale weerstand van de thermistor R_m bij een temperatuur van 25 °C, is de kalibratiepulsduur $t_{d\,(\overline{KAL})}$ een referentiepulsduur bij een omgevingstemperatuur van 25 °C. Omdat de kalibratieweerstand een geringe temperatuurcoëfficiënt bezit, blijft de pulsduur van de in de kalibratiecyclus gegenereerde impuls zeer stabiel over het gehele temperatuurmeetbereik.

MEETCYCLUS

De kalibratiecyclus eindigt en de meetcyclus start, wanneer de microcomputer het besturingssignaal $\overline{KAL}$ „hoog" maakt en het besturingssignaal $\overline{MEET}$ „laag". De transistor TS1 spert en TS2 geleidt, waardoor de temperatuurafhankelijke meetweerstand R_m is verbonden met de voedingsspanning U_{DD}. Opnieuw initieert de microcomputer de pulscyclus van de monostabiele multivibrator door het genereren van een „laag" triggersignaal TRIG.

TLC555

De in *LinCMOS*-technologie gerealiseerde tijdschakeling met de type-aanduiding *TLC555* neemt bij een voedingsspanning van 5 V slechts een vermogen op van 1 mW [2]...[4]. Het voedingsspanningsbereik is 2...18 V (0...70 °C) en 3...18 V (−40...85 °C). Verder leiden de hoge ingangsimpedantie en geringe instelstromen van de CMOS-component tot een grote tijdnauwkeurigheid en de mogelijkheid een kleine en goedkope tijdbepalende condensator te gebruiken. Voor de diverse toepassingen levert Texas Instruments de monolithisch geïntegreerde tijdschakeling in drie versies. De *TLC555M* is een versie voor militaire toepassingen (−55...125°C) die is ondergebracht in een 8-pens keramische *DIL*-behuizing. De *TLC555I* en *TLC555C* zijn bedoeld voor respectievelijk industriële toepassingen (−40...85°C) en voor toepassing in consumentenelektronica (0...70°C). Deze versies zijn ondergebracht in een 8-pens plastic DIL-behuizing en in een 8-pens plastic *SO*-behuizing voor opperviaktemontage.

De meetpulsduur $t_{d\,(\overline{MEET})}$ van het uitgangssignaal OUT hangt nu echter af van de weerstandwaarde van de thermistor R_m en daardoor van de gemeten temperatuur:

$$t_{d\,(\overline{MEET})} = 1{,}1 \cdot R_m \cdot C_t \qquad (3)$$

METEN PULSDUUR

Het meten van de kalibratie- en meetpulsduur kan met behulp van een microcomputer op twee manieren plaatsvinden. De eerste manier is het tellen van het aantal klokcycli van een microcomputer in de interval, bepaald door het „laag" worden van het triggersignaal TRIG en het „hoog" worden van het uitgangssignaal OUT van de monostabiele multivibrator. De tweede manier is, gebruik te maken van de tijdschakelingen ('timers') en pulstellers ('event counters') in een geschikte microcomputer.

In de voorbeeldschakeling genereren de interne I/O-schakelingen van de 8-bit CMOS-microcomputer met de type-aanduiding *TMS7XCX2* de besturingssignalen $\overline{KAL}$ en $\overline{MEET}$ en het triggersignaal TRIG, meten de pulsduur van de impulsen in het uitgangssignaal OUT en slaan de meetresultaten op. De interne tijdschakelingen werken op een frequentie van 1,6 MHz, waardoor een pulsmeetresolutie mogelijk is van 0,625 µs. De meetresultaten worden opgeslagen in een 16-bit register. Van hieruit zijn de meetwaarden gemakkelijk toegankelijk voor de rekenkundige omzetting ▷

Steady on Eurocourse.

EPROMsalute

EPROMs FROM SGS-THOMSON

M2716 350/450 NS
M2732 250 NS v. 200 NS bis 450 NS
M2764 200/250 NS v. 200 bis 450 NS
M27128 200/250 NS v. 200 bis 450 NS
M27256 200/250 NS v. 200 bis 450 NS
M27512 200/250 NS

Cheers to the distributors! They help memory architects through better solutions and boost our EPROM market credits!

That's what we toast to: Demand for our EPROMs has grown enormously!

It's a fact: Also in EPROMs, SGS-THOMSON MICROELECTRONICS, Europe's great semiconductor manufacturer leads in every respect!

Our technology today has pushed far into the Mega future…

Our production is state-of-the-art – most of our operation employs 6 in. wafers…

Our market position is one of the world's seven biggest EPROM vendors…

SGS-THOMSON MICROELECTRONICS – the name for EPROM quality and innovation worldwide!

If you want to know more – your SGS-THOMSON MICROELECTRONICS distributor will inform you in detail.

Official SGS-THOMSON MICROELECTRONICS Distributors for the Netherlands:

JOIN THE WINNING TEAM

microtronica
Wilgenkade 10
3992 LL Houten
Tel. (03403) 91369
Telex 40744
Telefax (03403) 91372

TME TECHMATION MANUDAX ELECTRONICS B.V.
Meerstraat 7A
5473 Heewijk-Dinther
Tel. (04139) 8895
Telex 74488
Telefax (04139) 2902

SGS-THOMSON MICROELECTRONICS

For immediate service please mail one of the preferred coupons:

Microtronica, Wilgenkade 10, 3992 LL Houten

Company: ____
Name: ____
Address: ____
____
Tel.: ____
Please send information about ____

TME, Meerstraat 7A, 5473 AA Heewijk-Dinther

Company: ____
Name: ____
Address: ____
____
Tel.: ____
Please send information about ____

TMS7XCX2

In de voorbeeldschakeling is gebruik gemaakt van een CMOS-microcomputer met de type-aanduiding *TMS7XCX2*. Het gaat hier om een deelverzameling toepassingsspecifieke, 8-bit microcomputers uit de *TMS7000*-reeks van Texas Instruments [7]. De microcomputers uit deze reeks zijn microprogrammeerbaar en opgebouwd in de *Strip Chip Architecture Topology (SCAT)*, een topology waarin de gewenste functionele schakelingen als standaardcellen in een eendimensionale array aan elkaar zijn geregen. Hierdoor kan de fabrikant zowel de standaard instructieset als de interne functionele schakelingen van de microcomputer gemakkelijk aanpassen aan de behoeften van een specifieke toepassing. De versie met de type-aanduiding *TMS77C82* bijvoorbeeld bevat 8 KByte EPROM, 256 KByte statisch RAM, vier 8-bit I/O-poorten, een seriële communicatiepoort, vijf interruptlijnen en twee cascadeerbare 21-bit timers en een 10-bit timer. De microcomputers uit de TMS7000-reeks zijn ondergebracht in plastic of keramische 40-pens *DIL*-behuizingen en 44-pens *LCC*-behuizingen voor oppervlaktemontage.

▷ naar een meetresultaat. Ten behoeve van de uitlezing kan de microcomputer het meetresultaat via interne I/O-schakelingen parallel of serieel versturen naar een display, een data-aquisitiesysteem of een externe computer.

PULSDUUR NAAR MEETRESULTAAT

De omzetting van de door de microcomputer gemeten pulsduur van de impulsen naar een meetresultaat is eenvoudig. Elke meetfout als gevolg van een temperatuur- of tijdvariatie in de capaciteitswaaarde van de tijdbepalende condensator C_t en de tijdfactor (1,1) van de TLC555 kan men teniet doen door het bepalen van de verhouding tussen de meetpulsduur $t_{d\,(\overline{MEET})}$ en de kalibratiepulsduur $t_{d\,(\overline{KAL})}$. Daarna vergelijkt de microcomputer de verhouding met een waarde in een opzoektabel, die zich bevindt in het interne niet-vluchtige geheugen (ROM) van de microprocessor. De inhoud van de tabel is berekend uit de volgende vergelijking:

$$\frac{t_{d\,(\overline{MEET})}}{t_{d\,(\overline{KAL})}} = \left(\frac{\vartheta + 178{,}67}{226{,}39}\right)^2 + 0{,}1906 \qquad (4)$$

Hierin is ϑ de temperatuur in °C. Maken we ϑ tot onderwerp van de formule (4), dan verkrijgen we een uitdrukking waarmee de microcomputer de juiste temperatuur momentaan ('real-time') kan berekenen. Hierdoor besparen we geheugenruimte.

SLOTOPMERKING

In toepassingen waarin geen microcomputer beschikbaar is, kan men de temperatuur/weerstand-karakteristiek van de sensor lineariseren door een vaste weerstand R_p parallel te schakelen aan de thermistor R_m [5], [6]. Voor een temperatuurmeetbereik $\vartheta_{min}...\vartheta_{max}$ is de optimale parallelweerstand te berekenen volgens:

$$R_p = \frac{R_{m\,mid}\cdot(R_{m\,min} + R_{m\,max}) - 2\cdot R_{m\,min}\cdot R_{m\,max}}{R_{m\,min} + R_{m\,max} - 2\cdot R_{m\,mid}} \qquad (5)$$

Hierin is $R_{m\,min}$ de sensorweerstand bij de minimale meettemperatuur ϑ_{min}, $R_{m\,max}$ de sensorweerstand bij de maximale meettemperatuur ϑ_{max} en $R_{m\,mid}$ de sensorweerstand bij de rekenkundig gemiddelde meettemperatuur $(\vartheta_{min} + \vartheta_{max})/2$. Voor een temperatuurmeetbereik van 0...100°C is voor de gegeven sensor de optimale parallelweerstand 2,85 kΩ. De niet-lineariteit over het gestelde temperatuurmeetbereik is dan kleiner dan ±0,2%. Een andere manier van linearisering is een vaste weerstand (2,4 kΩ) op te nemen in serie met de sensor en de serieschakeling te voorzien van een constante spanning [5]. □

Literatuur:

[1] A. Faulkner en S. Ramsdale: „*Self Calibrating Temperature Measurement*", Linear Application Brief, Texas Instruments Ltd. (1988).

[2] D.P.E. Dale: „*The LinCMOS™ Design Manual*", ISBN 0 904047 47 4, Texas Instruments Ltd. (1985), p. 6-1...6-10 en p. 8-39...8-43.

[3] Gegevensblad Texas Instruments: „*LinCMOS™ Timers TLC555M, TLC555C*", nr. D2784, revisie april 1985.

[4] B. Dance en H.J.A. Klappe: „*Monolithisch geïntegreerde zandlopers*", ELEKTRONICA, 1986, nr. 5, p. 19...35.

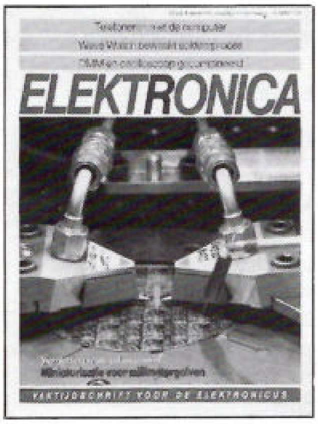
[5] Handboek: „*Texas Instruments Silicon Sensors*", nr. TDS252 (1987).

[6] Brochure: „*Texas Instruments Sensoren*", nr. SC38/86-10A (1986).

[7] Gegevensblad: „*Texas Instruments CMOS EPROM 8-Bit MCUs*", nr. CMF134 (1988).

Inl.: Koning en Hartman Elektrotechniek BV, postbus 125, 2600 AC Delft (015) 609906.

KLUWER TECHNISCHE TIJDSCHRIFTEN



Het meest bekende en vertrouwde vaktijdschrift van de elektronicabranche

Mogelijkheden betreffende adverteren worden u graag verstrekt door

HENK SMIENK
05700-48742

TOONAANGEVEND OP VAKGEBIED

Inhoudsopgave Elektronica 1988

ACTUEEL

10 Gbyte op 3,5-inch schijf	3-6
AI-projecten van SPIN	13/14-9
AMD bouwt IC-ontwikkelingscentrum in Silicon Valley	9-11
Amerika gaat de Japanse markt anders benaderen	12-10
Analysator met diepgang	7-11
Apparatuur voor opdampen van halfgeleiderlagen in gebruik genomen op TUE	19-8
ASIC-ontwerpcentrum in teken van creativiteit	6-12
ASIC's worden goedkoper	18-13
Automatisch meldsysteem in Brabant in gebruik genomen	3-8
Automatiseren in Nederland	9-8
Automatiseren om te concurreren	22-12
Autotelefonie per satelliet	12-10
Bestemming voor RIT	6-11
Brits onderzoek naar supergeleiding	10-12
Compacte omhulling voor vermogenshalfgeleiders	5-11
Dataquest voorspelt goed jaar	17-10
EG geeft SPIN-subsidie voor real-time simulator	22-10
EISA contra PS/2	21-10
Elektronische braillemachine	18-14
Epidemiebestrijding	11-9
Esprit-programma voor fundamenteel onderzoek	11-10
Europees OSI-werkgroep	7-14
Evaluatie Informatica Stimulerings Plan	15/16-10
Evolutie inktstraalprinters	15/16-8
Expertisecentra van start	1/2-8
Expertsysteem harmoniseert Bach	19-13
Expertsysteem via kennisgraaf	4-13
Flexibel fabricagesysteem in gebruik bij Metaalcentrum TNO	11-8
Geen toepassing voor D2-MAC-chip?	10-13
Geïntegreerd systeem voor ASIC-ontwerp	8-10
Groen licht voor Esprit II	3-9
Halfgeleiderindustrie lokt buitenlandse werknemers	22-13
Halfgeleiderlaser met zichtbaar licht	5-13
Hogeschool en KU samen in informatietechnologie	4-8
Hologrammen met röntgenstralen	20-10
IBM intimideert potentiële PS/2-kloonmakers	11-8
IBM ondersteunt Europees supercomputer-onderzoek	4-9
IC-testers dringen door op de Europese markt	18-14
Informatica speelt steeds grotere rol bij onderhoud	4-13
Innovatiecentrum Zuid-Limburg definitief van start	7-12
Innovaties in CD-technologie	22-11
Installatiebedrijf profiteert van micro-elektronica	6-10
Instituut voor cognitie-onderzoek en informatietechnologie geopend	9-9
ISDN rukt op in Duitsland	6-13
Inzicht in atoomstructuur	20-10
JESSI biedt mogelijkheden voor Nederlandse bedrijven en instituten	17-8
Met Mips meer mans	9-10
Mobiele communicatie	20-11
Mobiele datacommunicatie via autotelefoonnet	18-10
Monotoon werk verdwijnt niet door automatisering	5-12
Navigatie vanuit de ruimte	10-10
Nederland niet gediend met kruideniersmentaliteit	1/2-11
Nehem demonstreerde flexibele automatisering	17-9
Nieuwe kunststoffen voor IC's	10-9
Nieuw fysisch verschijnsel bij geleiding door nauw contact	7-12
Nieuw supergeleidend materiaal	11-11
Nieuw type laser met hoog vermogen en hoog rendement	11-10
Onderzoek en ontwikkeling in Nederlands bedrijfsleven	22-8
Ontwikkelsysteem voor Lotos	8-8
Optische sensoren	18-10
Overheid moet alert blijven op verontreiniging door chipindustrie	17-11
Philips breidt uit in Brite	5-10
Philips met 32 nieuwe projecten in Esprit II	19-9
Philips produceert nieuw type glasvezel	20-12
Pope schakelt naar digitaal	7-8

TECHNIEK

Produceren in looppas of flexibel automatiseren	6-8
Programmeurs wachten af	19-10
Race zonder finish	22-11
Real-time ontwikkelomgeving	21-8
Richtlijnen voor gebruik van medische elektronica	18-11
Schrijfmachine voor motorisch gehandicapten	11-10
Seriefabricage hoortoestellen mogelijk met miniatuur elektreetmicrofoon	7-9
Sematech krijgt technologie voor SRAM van IBM en AT&T	7-11
Siemens samen met AMD in communicatie-IC's	13/14-10
Silicium-compiler Sagantec	12-8
Siliciumtransistor met schakeltijd van 7 ps	10-10
Slijpmiddel als halfgeleider	8-12
Sneller dan snelpost	10-17
Supergeleidende fluxmeters uit USSR	10-13
Supergeleidende gelijkrichter	10-9
Supergeleidende printsporen	7-10
Supergeleiding op commerciële basis	4-10
Tegentrijdige tendensen in programmatuurmarkt	8-9
Tekort aan DRAM's neemt af...of niet	12-12
Telecommunicatie en meteorologie	8-16
Twente Technology Transfer: innige samenwerking met CME	5-8
Universiteit Twente opent Centrum voor Toegepaste Supergeleiding	10-16
Universeel informatiestopcontact voor data, beeld en geluid	10-10
Videotexdienst haalbaar	4-11
Vier keer zoveel muziek op CD	17-11
Vier miljoen gulden voor onderwijscentrum Telematica	1/2-11
X/Open stelt adviesraad in	5-12

ALGEMEEN

Automatiseren en kwaliteit	8-70, 9-15, 10-43
Eindige-toestandsautomaten	1/2-43, 3-20, 5-33
ITT Semiconductors wil hoogvlieger zijn	4-21
Objectgeoriënteerd rekenen	12-37
RISC zonder risico	19-29
Snelle jongens in de halfgeleiderindustrie	7-21
VS terug op DRAM-markt	13/14-52

ARCHITECTUUR

Compiler als benchmark	10-20
De Trace minisupercomputer	4-49
Eindige-toestandsautomaten	1/2-43, 3-20, 5-33
Implementatie van SPARC	20-33
Neuronen op een chip	7-24

AUTO-ELEKTRONICA

Siemens geeft auto-elektronica volgas	12-16

AUTOMATISERING

Automatiseren en kwaliteit	8-70, 9-15, 10-43
De taal van de robot	6-17
Industrieel PC-netwerk	18-58
Initiatieven in CAD/CAM	23-45
Informatica in de produktie-omgeving	18-25
Scorpion	8-35
Visies op produktie-automatiseringen	20-20

CAEE

HP PLD Design System	22-57
LOG/iC slaat brug van PLD naar gate-array	21-53
Ontwerpen in vensters	6-67
Ontwerpgereedschap bepaalt succes programmeerbare logica	10-57
PC-ondersteuning voor ADSP2100	15/16-69

CHIPBESPREKING

DAC-kwartet speelt ongebruikelijke suite	15/16-63
Flash-geheugens dichten kloof tussen EPROM en EEPROM	11-51
Het 256 Kbit-SRAM	18-71
Implementatie van SPARC	20-33
ISDN-protocol in hardware	22-21
TI breidt ACL-serie uit	6-39

CONSUMENTENELEKTRONICA

Keerpunt in Amerikaanse amusementselektronica?	18-21

DATACOMMUNICATIE

De bus als flessehals	13/14-16
Industrieel PC-netwerk	18-58
ISDN-protocol in hardware	22-21

ELEKTRONICAMARKT

Britse halfgeleiderindustrie talentvol maar te klein	5-19
Intels vette en magere jaren	11-15
ITT Semiconductors wil hoogvlieger zijn	4-21
Keerpunt in Amerikaanse amusementselektronica?	18-21
Snelle jongens in de halfgeleiderindustrie	7-21
VS terug op DRAM-markt	13/14-52

ESD

Antistatische zakken ontleed	8-21

GEHEUGENS

Flash-geheugens dichten kloof tussen EPROM en EEPROM	11-51
Het 256 Kbit-SRAM	18-71

HALFGELEIDERS

ASPECT, een nieuwe technologie voor gate-

arrays 4-66
Chipsbakkers geven miljoenen uit in strijd tegen stof en vuil 11-25
Chipstrijd verplaatst zich naar rechtszaal 18-87
DAC-kwartet speelt ongebruikelijke suite 15/16-63
Een I/O-bouwsteen voor personal computers 19-43
Flash-geheugens dichten kloof tussen EPROM en EEPROM 11-51
Halfgeleiderbehuizingen op lek beproefd 13/14-45
Het 256 Kbit-SRAM 18-71
Hybride isolatieversterkers 6-44, 7-45
Implementatie van SPARC 20-33
Innovatieve Britse plasmatechnieken 4-25
Integreren in drie dimensies 22-40
Intels vette en magere jaren 11-15
Op zoek naar stof in IC-produktieruimten 3-13
TI breidt ACL-serie uit 6-39

HARDWARE

Data-acquisitie met PHYDAS 23-18
De bus als flessehals 13/14-16
De Trace minisupercomputer 4-49
Digitale signaalverwerking 21-15
Eindige-toestandsautomaten 1/2-43, 3-20, 5-33
ISDN-protocol in hardware 22-21
Trends in monochrome beeldschermen 5-23
VXI-bus voor instrumentatie 4-35

INSTRUMENTATIE

Alles in de hand 24-47
Data-acquisitie met PHYDAS 23-18
Processoremulatie met DMA 18-41
Universele in-circuit-emulator KSE4 3-29
VXI-bus voor instrumentatie 4-35

INTRO

Gezocht: droomtoepassingen 10-6

KUNSTMATIGE INTELLIGENTIE

AI en menselijke kennis 19-16, 20-54
Bomen en Bayes-logica 18-49
Gelaagde databanken 9-28
Neuronen op een chip 7-24
Redeneren met vage gegevens 24-36
Zachte kern van de machine 8-53

LITERATUUR

Ada from the beginning 20-83
Algorithms 12-59, 22-79
Analoge Schaltungen 18-94
An Introduction to Digital Image Processing 18-95
An Operating Systems Vade Mecum 22-79
Arbeitsbuch für den HF-Techniker 6-78
Assembley and Assemblers, The Motorola MC68000 Family 12-59
AutoCAD 2.6 gebruikershandleiding 22-79
Automatiseringsjaarboek 1988 20-83
Communicatie/Modems Compact Gids 7-62
Computer Methods for Engineering 22-79
Computer Science, An Overview 10-66
Computervirussen 12-59
Computing Procurement, Guidelines and Procedures 20-83
Datacommunicatie voor de microcomputer 7-62
dBase-bestanden, structuur en herstelprocedures 18-95
De essenties van OS/2 20-83
Digital Communications, Fundamentals and Applications 20-83
Displays - Einführung in die Technik aktiver und passiver Anzeigen 4-84
Elektronische Halbleiterbauelementen - Vom Transistor zur VLSI-Schaltung 4-85
Halbleiterelektronik Lehrbuch 18-94
Handboek voor IBM-PC en compatibles 18-95
Het Ventura Handboek 7-62
Hochfrequenztechnik, Band 2: Leistungsröhren, Antennen und File Structures, an Analytic Approach 22-78
Funkübertragung, Funk- und Radartechnik 7-63
Image Synthesis, Theory and Practice 10-67
Industrial Sensor Directory 20-82
Introduction to Discrete Mathematics 12-59
Lasertechnik 22-78
Modula-2 12-59
MS-DOS en PC-DOS handboek 10-66
MS-DOS gids voor gevorderd gebruik 10-66
Programmeren in Turbo Pascal 7-63
Prolog 7-63
Prolog, beschrijving van de standaard 12-59
Routines in Turbo Pascal 22-79
Sensoren 20-82
Simulatie en implementatie 12-58
Sorteerroutines voor microcomputers 6-78
SQL Compact Gids 22-79
Surface Mount Technologies 1987 6-79
The C Programming Language 22-79
The Implementation of Functional Programming Languages 4-85
The Logical Design of Operating Systems 7-62
Theorie en praktijk van besturingssystemen 12-59
The Specification of Computer Programs 4-84
Trends in automatisering 18-95
Variaties in C 12-59

METEN

Geïntegreerd ruismeetsysteem tot 26,5 GHZ 20-71
Halfgeleiderbehuizingen op lek beproefd 13/14-45
Processoremulatie met DMA 18-41
Ultragevoelige hygrometer 7-23
Universele in-circuit-emulator KSE4 3-29
Vectoren in de telecommunicatie 19-54
Zelfkalibrerende temperatuurmeter 53

MICRO-ELEKTRONICA IN PRODUKTEN

Demonstratieprogramma toepassing micro-elektronica in produkten 19-35
Duidelijke specificatie en strakke aanpak basis voor ontwikkeling ASIC's 19-37
Een I/O-bouwsteen voor personal computers 19-43
Hydraulische dempers elektronisch aan banden 21-35
Koni ontwikkelt verstelbare schokdemper 21-27

MICROGOLVEN

Diëlektrische microgolfresonatoren	9-59
Geïntegreerd ruismeetsysteem tot 26,5 GHZ	20-71
Propagatie van millimetergolven met quasi-optische componenten	1/2-53

NADER BEKEKEN

Objectgeoriënteerd rekenen	12-37
Processoremulatie met DMA	18-41
Universele in-circuit-emulator KSE4	3-29
Systeemonafhankelijke emulatoren	3-35

ONTWERPEN

HP PLD Design System	22-57
LOG/iC slaat brug van PLD naar gate-array	21-53
Ontwerpen in vensters	6-67
Ontwerpgereedschap bepaalt succes programmeerbare logica	10-57
PC-ondersteuning voor ADSP2100	15/16-69
Systeemonafhankelijke emulatoren	3-35

OPLEIDINGEN

Einde van de zwarte magie	15/16-48
Overzicht instellingen	15/16-32
Soldeerbout en ganzeveer	15/16-15
Technische opleidingen	17-19
Verscholen investeringen	15/16-51

OPTO-ELEKTRONICA

Detectie van oogbalbewegingen	12-46
Een beeld van herkenning	11-29, 12-24
Snelheidsrecord voor experimentele fotodetector	7-55
Trends in monochrome beeldschermen	5-23

PASSIEVE COMPONENTEN

Diëlektrische microgolfresonatoren	9-59
Keramische meerlaags chip-condensatoren	5-49

PRAKTIJK

Hotelschakelaar voor huistelefoon	7-59
Hydraulische dempers elektronisch aan banden	21-35
Schakelautomaat voor netspanning 110/220 V	5-62
Tijdschakelaar met aardige details	1/2-69

PRODUKTIE

Op zoek naar stof in IC-produktieruimten	3-13

SIGNAALVERWERKING

Digitale signaalverwerking	21-15
Een beeld van herkenning	11-29, 12-24
Intelligent waarnemen	1/2-17

SOFTWARE

Besturing van experimenten	24-21
AI en menselijke kennis	19-16, 20-54
Bomen en Bayes-logica	18-49
Compiler als benchmark	10-20
De ontwikkelomgeving Galileo	1/2-27
De Trace minisupercomputer	4-49
Digitale signaalverwerking	21-15
Een beeld van herkenning	11-29, 12-24
Gelaagde databanken	9-28
Het genereren van real-time executive systemen	6-31
Redeneren met vage gegevens	24-36
Zachte kern van de machine	8-53

TECHNOLOGIE

Automatiseren en kwaliteit	8-70, 9-15, 10-43
De bus als flessehals	13/14-16
Neuronen op een chip	7-24
Supergeleiding in de VS	20-65

TELECOMMUNICATIE

ISDN-protocol in hardware	22-21
Ook Mietec betreedt ISDN-arena	22-69
Propagatie van elektromagnetische golven	3-41, 4-73
Propagatie van millimetergolven met quasi-optische componenten	1/2-53
Vectoren in de telecommunicatie	19-54

TENTOONSTELLINGEN

Cebit	9-50
Integratie van apparatuur op Semicon/West	17-67
Voor tweede maal Systec	23-37
WCC en Interface	11-43

THEMANUMMERS

HET INSTRUMENT

Deelnemers Het Instrument	8-102
Complete elektronicamanifestatie	8-118
Congresprogramma	8-92
Instrumentatievoordrachten	8-95
Zeventiende „Instrument" naar Utrecht	8-81

IERLAND

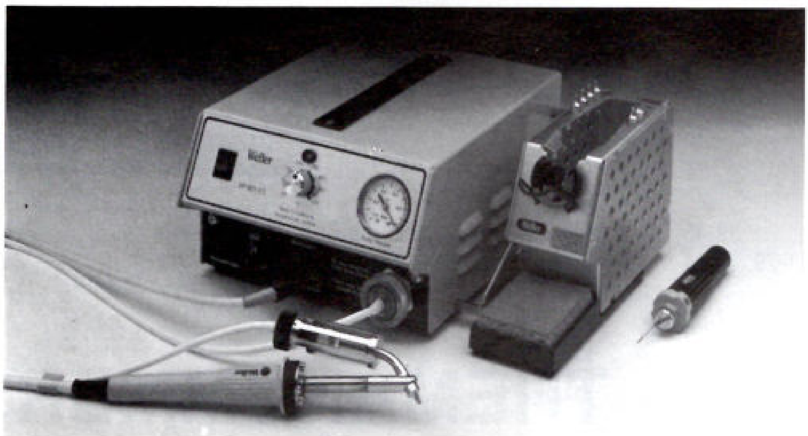
Elektronica haalt Ierland uit het slop	13/14-31
Focus op Ierse elektronica	17-36

OPLEIDINGEN

Einde van de zwarte magie	15/16-48
Overzicht instellingen	15/16-32
Soldeerbout en ganzeveer	15/16-15
Verscholen investeringen	15/16-51

Mooi...
solderen en desolderen
doe je met Weller

(CooperTools)



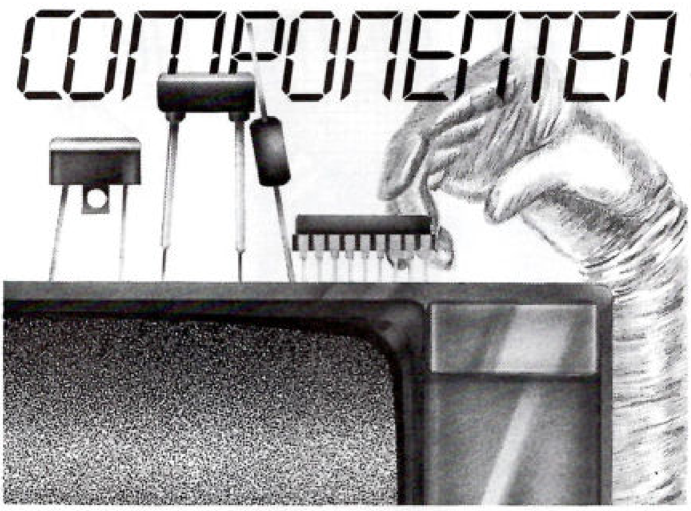
NITEK SYSTEMS
De Steiger 3 - 1351 AA Almere-Haven - Tel. 03240-19560

CONTACTRELAIS

Het niveaumeetsystemen-programma van *Ruf* is uitgebreid met een 24 V DC contactrelais voor onder andere de kwikvrije vlotterschakelaar. Het in drie-geleidertechniek uitgevoerde relais heeft een dubbele galvanische scheiding voor spanning- en signaalverzorging.

De relais zijn beschikbaar in zowel opbouw- of printmontage-uitvoering voor diverse toepassingen.

Inl.: Hibro, Zichtenburglaan 52, 2544 EB Den Haag (070) 212121.

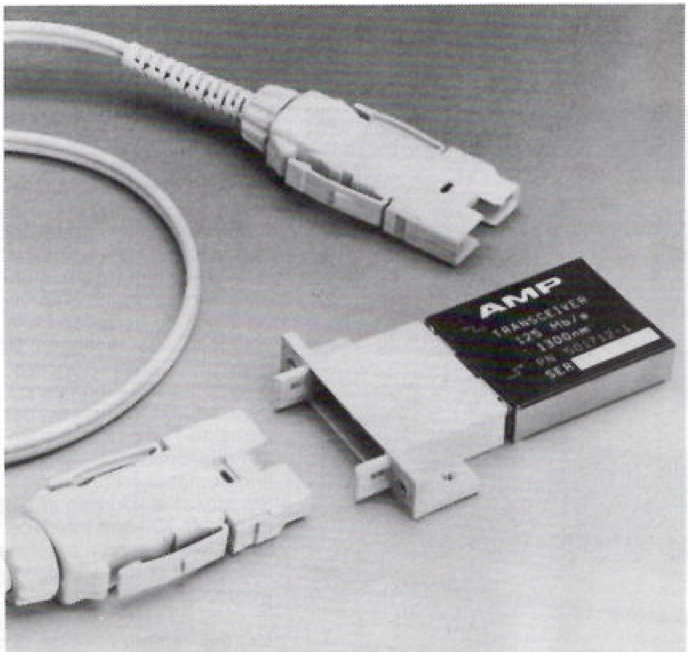


FDDI CONNECTORSYSTEEM

Het connectorsysteem Optimate Fixed Shroud Duplex van *AMP* is ontworpen naar en compatibel met de interface-eisen van het document ANSI ASC X3T9.5 (FFDI) PMD dat op dit moment ter inzage ligt (BSR 166). Dit connectorsysteem is onlangs goedgekeurd als FDDI LAN-systeem-interfacestandaard. Het systeem bestaat uit een FSD-connector en een 125 Mbps zender/ontvanger. De stevige, vaste ferrule afscherming in de FSD-connector beschermt de ferrules van de connector tegen beschadiging door verkeerd gebruik of door missteken.
De tussenschakeldemping bedraagt minder dan 1 dB. Testresultaten met een 62,5/125 μ lichtgeleider geven aan dat het voorwaartse verlies minder dan 0,6 dB bedraagt. De connector kan in het werk met behulp van aansluithulpmiddelen worden verbonden, maar kan ook worden besteld als onderdeel van een volledig geteste en op klantenspecificatie gemaakte bekabeling. De connector accepteert ronde of zipcord duplexkabel en de speciale trekontlasting zorgt ervoor dat de minimale buigstraal van de lichtgeleider niet wordt overschreden.

De 125 Mbps FSD-zender/ontvanger die de elektro-optische omzetting verzorgen zijn in een behuizing gemonteerd waardoor printruimte wordt bespaard.

Inl.: AMP-Holland, postbus 288, 5201 AG Den Bosch (073) 200911.



P-KANAAL FET'S

De drie reeksen P-kanaal FET's voor insteek- of oppervlaktemontage van *Philips* zijn geschikt voor analoge schakelaars, choppers en stroomwisselaars met snelheden tot enkele ns. Ze kunnen tevens voor digitale schakeldoeleinden in transmissiesystemen worden gebruikt. De drie reeksen bevatten 12 verschillende silicium JFET's met typenummers BSJ174-177, BSR174-177 en PMBFJ174-177.

Ze zijn symmetrisch met verwisselbare drain en source en hebben een maximale gate-source- en drain-source-spanning van 30 V. Ze zijn complementair met hun n-kanaal tegenhangers. Het type ...174 heeft met een maximale drainstroom van 135 mA de grootste schakelcapaciteit met een aanweerstand tussen drain en source van 85 Ω. De in- en uitschakeltijd bedraagt respectievelijk 7 en 15 ns.

De ...177 biedt een maximale drainstroom van 20 mA en een maximale uitschakelspanning tussen gate en source van 2,25 V. De geleidingsweerstand tussen drain en source blijft onder de 300 Ω. Zowel de in- als uitschakeltijd is 45 ns. FET's van de BSJ-reeks (vermogen 400 mW) hebben een TO-92-omhulling. De BSR- en PMBFJ-reeks (vermogen 300 mW) hebben een SOT-32-behuizing voor oppervlaktemontage.

Inl.: Philips Nederland, marktgroep Philips Components, Eindhoven (040) 783749.

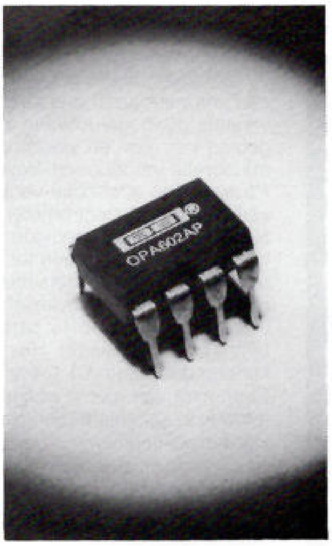
NAUWKEURIGE OPAMP

Snelheid, nauwkeurigheid en een hoge uitgangsstroom worden gecombineerd in de OPA602 OpAmp van *Burr-Brown.*

Daardoor is deze versterker geschikt voor nauwkeurige instrumentatie, opto-elektronische en medische toepassingen en data-omzetting. De OpAmp heeft een bandbreedte van 6,5 MHz, een stijgtijd van 35 V/μs en een insteltijd van 1 μs. De uitgangsstroom bedraagt ±20 mA en capacitieve belastingen tot 1500 pF zijn met een versterkingsfactor 1 aan te sturen. De cascode ingangsschakeling met FET's biedt een offsetspanning van ±1 mV en een instelstroom van ±2 pA.

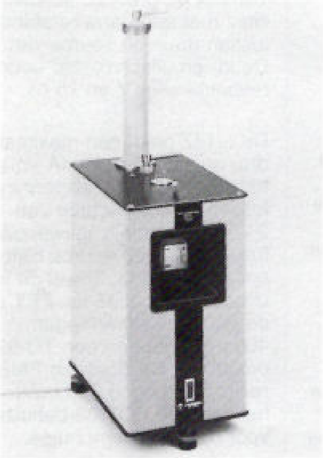
Deze waarden zijn respectievelijk 250 μV en 1 pA voor de CM-uitvoering. De ruisspanning is laag, namelijk 12 nV/√Hz (f = 10 kHz). De OpAmp is beschikbaar in een kunststof DIL-behuizing of een hermetisch gesloten metalen TO-99-omhulling.

Inl. Burr-Brown, postbus 7735, 1117 ZL Schiphol (020) 470590.



PRIMAIRE DRUKSTANDAARD

Met de micromanometer Betz 2500 met een meetbereik van 0...2500 Pa (0...25 mbar) overdruk en verschildruk heeft *Tradinco* een primaire drukstandaard voor lage drukken uitgebracht. Het meetprincipe van deze micromanometer is gebaseerd op de U-buis met vlotter waardoor de lage blijvende onnauwkeurigheid van 0,04% van de gemeten waarde ±1 Pa is gewaarborgd.
Het instrument is geschikt als kalibratiestandaard voor meet- en regelinstrumenten en voor nauwkeurige drukmeting in windtunnels, aan ventilatoren enz. Het tafelmodel bezit een



verlicht projectiescherm van 4×4 cm voor een nauwkeurige aflezing (±0,1 Pa) van de druk. Elk instrument gaat vergezeld van een NKO-ijkcertificaat.

Inl.: Tradinco Instruments, postbus 37, 2650 AA Berkel en Rodenrijs (01891) 12911.

MASSASPECTROMETER

Speciaal voor laboratoria die pas op termijn behoefte hebben aan een chromatograaf met zeer uitgebreide mogelijkheden op het gebied van gas- en vloeistofchromatografie introduceert *Hewlett-Packard* een goedkope versie van de massa-spectrometer 5988A. De vereenvoudigde versie biedt alle mogelijkheden tot uitbreiding van de vloeistofchromatografiefuncties, inclusief thermospray en het HP particle beam LC/MS-systeem. Hiermee kunnen dan naast CI-spectra ook EI-spectra van niet-vluchtige en thermisch instabiele mengsels worden vergeleken.

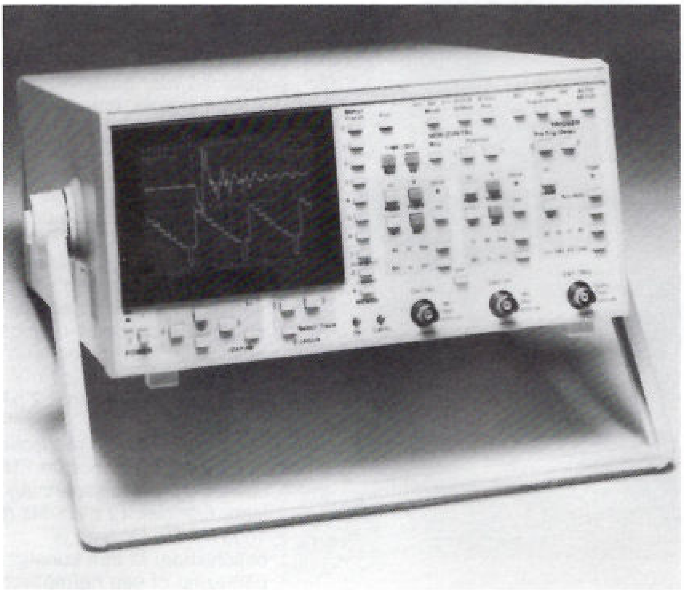
Inl.: Hewlett-Packard Nederland, Startbaan 16, 1187 XR Amstelveen (020) 5476353.

DIGITALE GEHEUGENOSCILLOSCOOP

Voor het middenklassegebied van de draagbare geheugenoscilloscopen heeft *Gould* model 400 uitgebracht, waarbij de trend om analoge technieken door digitale te vervangen is doorgevoerd. De 400 heeft een bemonsteringssnelheid van 100 miljoen monsters per seconde en kan daarmee eenmalige verschijnselen tot voorbij de 20 MHz grens determineren. Voor repeterende signalen kan de resolutie tot 500 miljoen monsters per seconde worden verhoogd.

De kern van de ontwikkeling is een gate-array met 80 000 transistorfuncties die het instrument een hoge mate van eigen intelligentie geven. Het instrument beschikt naast de standaard functies verversen en rollen, beide met voor- en natrigger, over middelen en doorschiet-detectie en drie niet-vluchtige geheugens. Voor signaalanalyse staan drie beeldaanwijzers ter beschikking. Meetresultaten en instellingen worden alfanumeriek op het beeldscherm aangegeven.
Het concept met twee bedieningsniveaus zorgt ervoor dat alle vaak gebruikte instellingen via het frontpaneel toegankelijk zijn, terwijl minder vaak gebruikte functies in zes overzichtelijke menu's zijn opgeslagen. Via analoge drukknoppen kan bijvoorbeeld de snelheid van de beeldaanwijzers worden beïnvloed.
Het instrument beschikt over een RS-423 interface en plot-firmware waardoor kan worden gedocumenteerd op plotters met HP-GL standaard. Naast normale netspanning is voor buitendienstwerk voorzien in een gelijkspanningsvoeding van 12...30 V.

Inl.: Gould Instruments Systems Netherlands, postbus 1130, 3600 BC Maarssenbroek (03465) 66214.

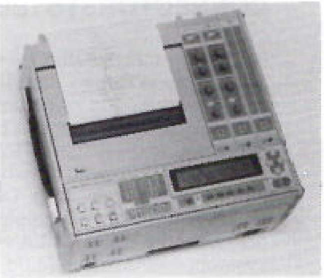


NETVERONTREINIGING METEN

Voor het meten van netvervuiling heeft *Elinex* het systeem Monitron 2000 uitgebracht. Deze monitor, die aan een printer kan worden gekoppeld, signaleert de vijf meest voorkomende vormen van vervuiling. Een LED geeft duidelijk aan om welke soort vervuiling het gaat. De printer registreert op een papierrol de storingen naar soort, frequentie en tijdsduur.

Inl.: Elinex, postbus 939, 3160 AC Rhoon (01890) 12044.

VERSCHIJNSELEN VASTLEGGEN



Met de recorder H8820 van *Hioki* kunnen opgeslagen signalen in zes formaten inktloos worden geregistreerd. De meetingangen kunnen uit maximaal acht analoge of 24 digitale en zes analoge kanalen bestaan die door de modulaire opbouw ook achteraf kunnen worden geplaatst of verwisseld. Het instrument beschikt standaard over zes meetfuncties: normale recorder, geheugenrecorder, normaal en geheugen (hierbij worden verschijnselen achteraf op een andere tijdbasis afgedrukt), X-Y-recorder, X-Y-geheugenrecorder en FFT-analyse (1 of 2 kanalen). Het geheugen bestaat uit 30 Kwoorden/kanaal van 11 bit. De bemonsteringsfrequentie bedraagt 600 kHz. Afdrukken gaat via een tijdbasis van 200 μs/div bij een schrijfbreedte van 200 mm. Het geheugen kan in 16 stukjes worden verdeeld om meerdere verschijnselen, die zich na elkaar op hetzelfde kanaal voordoen, vast te leggen. De negen FFT-analysefuncties worden uit 1024 monsters berekend en kunnen worden gemiddeld uit 512 metingen. Er zijn uitgebreide triggermogelijkheden met poortfuncties. Standaard is voorzien in een GP-IB en een IC-kaart interface. Met de laatste kunnen meetsignalen gecodeerd of met instelgegevens worden opgeslagen.

Inl.: Ing. bureau Hartogs, Strevelsweg 700/603, 3083 AS Rotterdam (010) 4817833.

ELEKTRONENMICROSCOPEN

Als opvolgers van de in 1985 uitgebrachte DSM-950 fungeren de door *Zeiss* geïntroduceerde scanning elektronenmicroscopen DSM-940 en DSM-960. De DSM-940 is eenvoudig te bedienen door de juiste computerondersteuning. Bij het wijzigen van basisfuncties zoals hoogspanning en vergrotingsfactor worden alle overige instellingen automatisch aangepast. Het onmiddellijk beoordelen en fotograferen van een object is mogelijk door het beeldgeheugen en de kwaliteitsmonitor met staand beeld. Dit levert een kostenbesparing op fotomateriaal op.

De standaard video-uitgang maakt aansluiting mogelijk van recorders, beeldanalyse-apparatuur, hard copy of extra monitoren. De drielenzige elektronenoptiek biedt een optimale beeldkwaliteit over het totale hoogspanningsbereik (490 V...30 kV). Vergrotingen van driemaal (vertekeningsvrij) tot 200 000 maal zijn eenvoudig te variëren met een zoomsysteem of in vaste stappen. Een volledig automatisch moleculair pompsysteem verzorgt binnen twee minuten een koolwaterstofvrij vacuüm in de zuil en de monsterkamer. De tafel is volledig eucentrisch en blijft ook bij kantelbewegingen in focus. De DSM-960 heeft een grote monsterkamer (270×310×270 mm) en laat ook het kantelen van grote preparaten toe. Standaard zijn autofocus, variabel raster en rasterrotatie. Tevens kan een LaB_6-kathode worden gemonteerd.
Een tweede kleurenmonitor (optie) toont in pseudokleuren bijvoorbeeld het BSE-beeld of een mapping-beeld in combinatie met een röntgenanalysesysteem. Verder is een zeer nauwkeurige motorgestuurde macrotafel beschikbaar die 120 posities kan markeren en terugvinden (4 coördinaten per positie). In samenwerking met Kontron Bildanalyse GmbH is automatisering via besturing door een beeldanalysesysteem mogelijk.

Inl.: Zeiss Nederland, postbus 323, 1380 AH Weesp (02940) 15080.

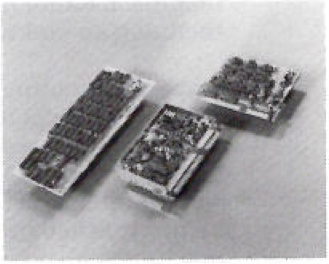
MICROMANOMETER

De micromanometer van *Alnor*, type AXD-530, is ontworpen voor het meten van luchtstromen in ventilatiesystemen wat gebeurt door middel van een pitotbuis. Hiermee kan in kanalen de in- of afgevoerde luchtstroom worden gemeten. Het instrument is tevens geschikt voor het meten van onder- en overdruk en differentiële drukken. Het LCD-uitleesvenster geeft direct de juiste waarde in Pascal (−250/+2500) of (omschakelbaar) in meters per seconde (1,8/65) met een nauwkeurigheid van 1,5% van de gemeten waarde. Het instrument wordt gevoed door een 9 V batterij.

Inl.: Ahrin, postbus 80, 2280 AB Rijswijk (070) 993334.

PATROONGENERATOR MODULEN

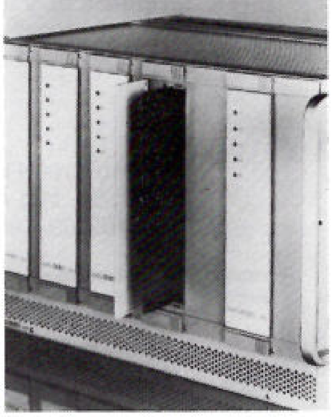
Om de inzetbaarheid van de kleurenpatroongeneratoren PM 5514V, 5515, 5516 en 5518 te vergroten heeft *Philips* hiervoor een RGB-eenheid, VPS-module, hyperbandmodule en rekmontage-eenheid uitgebracht. De RGB-eenheid PM 9543 is geschikt voor alle genoemde typen en levert gescheiden R-, G- en B-uitgangssignalen voor kleurenmonitoren en computer-beeldtechnieken, plus synchronisatie- en hulpdraaggolfsignaal.
De VPS-module PM 9544 is bestemd voor de PM 5515 en 5518 en genereert VPS-signalen (Video Program System) voor de TV-norm PAL B/G/H, D, I en N. De gebruiker kan negen VPS-parameters instellen of wijzigen voor het controleren van videorecorders in ontwikkeling, produktie en service.
De hyperbandmodule PM 9545 is bedoeld voor instrumenten die voor 1987 zijn aangeschaft en bestrijkt alle frequentiebanden van 32 tot 900 MHz met inbegrip van de S-kanalen S1-S10 en de hyperbandkanalen H21-H40.
Met de rekmontage-eenheid PM 9561 kunnen alle generatoren in een 19"-rek worden ondergebracht.



Inl.: Philips Nederland, Business Unit Test- en Meetapparaten, Tilburg (013) 352455.

SERVOVERSTERKERS

De serie servoversterkers HBV van *Hauser Elektronik* is ontworpen voor het aansturen van borstelloze servomotoren. Naar keus kunnen deze regelaars worden uitgevoerd voor motoraansturingen met sinus- of trapeziumvormige spanningen met een bijbehorende resolver- of hall-element/encoder-terugkoppeling. De serie biedt vijf typen voor een nominaal motorvermogen van 0,75...10 kW. De verschillende typen kunnen willekeurig in een 19"-rek worden ondergebracht. De toestandsinformatie wordt met behulp van LED's op het frontpaneel aangegeven en door de SMD-techniek werden zeer geringe inbouwafmetingen mogelijk.



Inl. Van Gelder Compagnie, postbus 660, 3000 AR Rotterdam (010) 4156622.

Ten behoeve van **Motormanagement Systems Auto-industrie**

Int. Product Support talent HTS-E gevraagd

ca. ƒ 85.-100.000,-+

E.P.C. Industrieel is sinds 1978 een internationaal werving- en selectiebureau, dat uitsluitend bemiddelt ten behoeve van commercieel en commercieel-technisch kader in de elektrotechniek en elektronica.

Onze opdrachtgeefster is een zelfstandige dochter van een wereldwijd opererend concern. Er werken zo'n 750 mensen in Nederland en de nadruk ligt op de produktie van fijnmechanische en elektronische onderdelen ten behoeve van de auto- en witgoedindustrie. De European Materials & Controls division is met 500 medewerkers een belangrijke divisie met een marketingafdeling van 16 man. De produktgroep Automotives ontwikkelt sensoren en elektronica en produceert ten behoeve van sensoring voor ABS, Airco-, motormanagementsystemen e.d. voor de Europese auto-industrie. Voor deze produktgroep zoeken wij contact met kandidaten m/v voor de functie van:

European Product Marketing Engineer Automotive m/v

U zult werkzaam zijn binnen een team van specialisten. Daar functioneert u enerzijds internationaal als intermediair tussen de klant en de lokale verkoopafdeling en anderzijds, in Nederland, tussen de produktontwikkelingsafdeling en de produktie. U signaleert en onderzoekt ontwikkelingen op de internationale markt. U wordt de deskundige gesprekspartner binnen het vakgebied automotives. U adviseert de afdeling produktontwikkeling inzake produktiemogelijkheden, haalbaarheid en nieuwe ontwikkelingen. Uw externe gesprekspartners zijn hooggeschoolde technici van engineering afdelingen bij de auto-industrie en hun toeleveranciers. Uw belangrijkste taak is het afstemmen en organiseren van produktontwikkelingsmogelijkheden op wensen van de cliënt.

Wij verwachten van u:
Een voltooide opleiding HTS-E, ca. 5 jaar ervaring, bij voorkeur met elektronica, goede contactuele eigenschappen en organisatievermogen. Uw leeftijd zal tussen de 30-40 jaar zijn.

Geboden wordt:
Een boeiende functie van goed niveau, die zware eisen stelt, maar zicht geeft op een uitstekende toekomst. Het bedrijf speelt een marktleidende rol, is ontwikkelingsgericht en hoog gekwalificeerd. Een open stijl van leiding geven en een duidelijk sociaal beleid typeren de bedrijfscultuur. Uw omgeving is ingesteld op zelfstandigheid, vrijheid van handelen en organisatorisch gezien op overleg, samenwerking en korte communicatielijnen.

Geïnteresseerde kandidaten worden uitgenodigd een Curriculum Vitae te sturen of contact op te nemen onder telefoonnummer 02159-4 80 14. Eventueel na kantoortijd kunt u de heer A. Beylsmit onder nummer 02908-55 80 of de heer J.Th. Kuijten onder nummer 020-42 38 23 bereiken. Uiteraard kunt u rekenen op een strikt vertrouwelijke behandeling. (Ref. 1170.)

E.P.C. Industrieel b.v.
Rijksweg 69, 1411 GE Naarden.
Telefoon 02159-480 14.

EPC Search & Selection

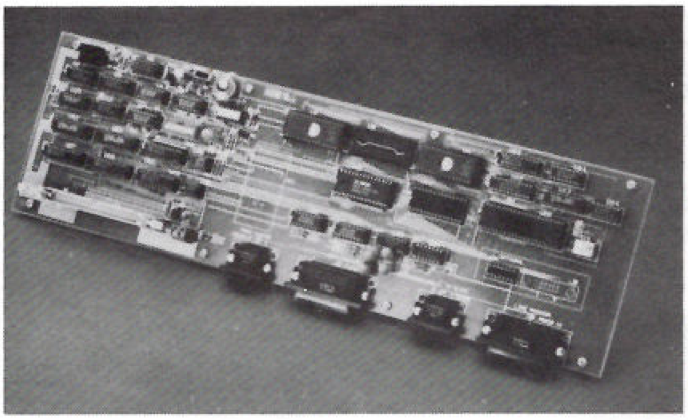
BESTURINGSKAART

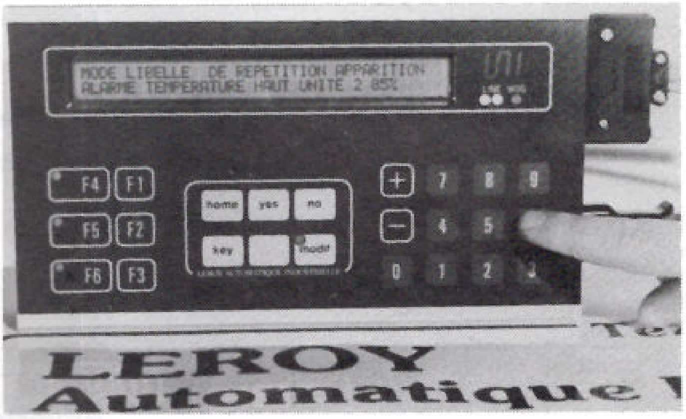
Voor de familie I/O-kaarten MetraBus doet de INTMDB-64 van MetraByte dienst als zelfstandige, intelligente besturingskaart. Hiermee kunnen kleine tot grote, op de PC gebaseerde, industriële data-acquisitiesystemen worden samengesteld.

De kaart bevat een microcomputer met Basic in ROM, RS232 en RS422 seriële communicatiepoorten, de I/O-logica van de MetraBus, 8 Kbyte RAM, 32 Kbyte EPROM en een timer. Elke INTMDB-64 kan 64 byte adresruimte besturen (512 digitale I/O-poorten of 256 analoge I/O-punten). Voor grotere systemen kunnen 16 kaarten worden aangesloten op de RS422 communicatiepoort. Het besturingsprotocol zorgt ervoor dat alleen de juist geadresseerde commando's van de hoofdcomputer worden geaccepteerd. De microcomputer op de kaart verwerkt programma's die in RAM of ROM zijn opgeslagen.

Via de seriële poorten kunnen ook programma's worden geladen. De EPROM kan 255 programmastappen bevatten. Via de extra RS232 lijnprinterpoort kan data worden afgedrukt of alarmrapportage worden uitgevoerd. Eventueel kan de kaart via een externe 12 V batterij worden gevoed. Zelfstandig gebruik kan deze kaart de hoofdcomputer van het systeem ontlasten.

Inl.: Keithley Instruments, postbus 559, 4200 AN Gorinchem (01830) 35333.



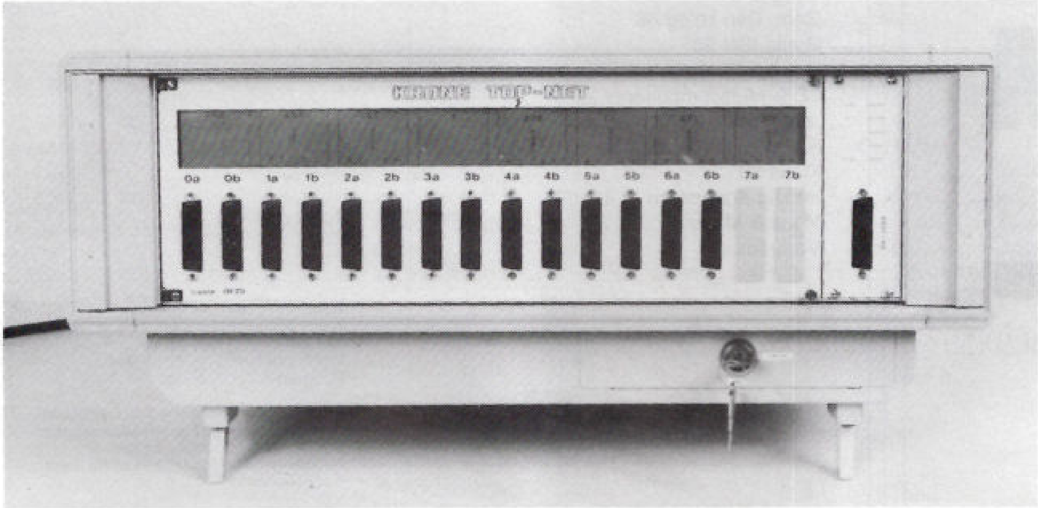


INDUSTRIELE TERMINALS

Het Franse bedrijf *Leroy Automatique Industrielle* heeft de robuuste en stofdichte industriële terminal TDI 20/80 uitgebracht. De terminal is geschikt voor inbouw en beschikt over een LCD-uitleesvenster voor 20 of 80 tekens, en numerieke toetsenbordjes, functietoetsen en zes toetsen voor de dialoog.

Het geheugen van 6,4 of 14,4 Kbyte (werking gegarandeerd voor 6 jaar) is voor de gebruiker toegankelijk via het toetsenbord en voor een PLC via een asynchrone, seriële verbinding. Gegevens kunnen, voorzien van tijd- en datumaanduiding, op het scherm worden uitgelezen of via een printer worden afgedrukt.
De TDI 20/80 is compatibel met protocollen van industriële netwerken zoals Modbus van Modicon, Jbus van April, Sysway van Omron, Pbnet van Merlin Gerin en Reglage van Telemecanique. Met behulp van een PC kunnen instructies worden samengesteld, uitgestuurd of opgeslagen. De terminal kan ongeveer 600.000 codes uitzenden naar een PLC omdat elke functietoets kan worden gecombineerd met een getal van vijf cijfers.

Inl.: Stichting Frantech, Keizersgracht 276, 1016 EW Amsterdam (020) 254736.



GLASVEZEL DATANETWERK

Met het Krone Top-Net kunnen verschillende systemen voor commerciële, industriële en gebouwenautomatisering onafhankelijk van elkaar communiceren. Dit betekent reductie op de investeringskosten, kostenbesparende planning en een grote flexibiliteit omdat uitbreidingen, netwerksimulaties, diagnose en service snel zijn te realiseren.
Via het Top-Net bekabelingsconcept heeft elke verbinding een eigen kanaal ter beschikking. Er is één netwerk voor alle automatiseringssystemen dat bovendien volledig is berekend op toekomstige uitbreidingen en ontwikkelingen.

Inl.: Handelmaatschappij Isolectra, postbus 588, 3000 AN Rotterdam (010) 4619911.

POST HOGER TECHNISCH ONDERWIJS

De Stichting Post HTO is een afzonderlijk marktgericht onderdeel van de Haagse Hogeschool. De Stichting verzorgt cursussen en contractonderwijs in het kader van het Post Hoger Technisch Onderwijs. De cursussen worden gegeven door materiedeskundigen die overdag werkzaam zijn in de beroepspraktijk.

In januari 1989 starten de cursussen:

INFORMATIE-ANALYSE

cursusduur : 1 jaar; 2 avonden per week
doelgroep : projectadviseurs en informatie-analisten

SYSTEMATISCH DIGITAAL ONTWERPEN

cursusduur : 15 weken; 1 avond per week
doelgroep : ontwerpers van digitale elektronica

SYSTEMATISCH ANALOOG ONTWERPEN

cursusduur : 15 weken; 1 avond per week
doelgroep : ontwerpers van analoge elektronica

INTEGRALE KWALITEITSZORG

cursusduur : 1 jaar; 1 avond per week
doelgroep : middelgrote en kleine bedrijven, die kwaliteitszorg in hun ondernemingsbeleid opgenomen hebben

Voor bovengenoemde cursussen geldt dat de vereiste vooropleiding minimaal op HTS-niveau ligt, met enige jaren ervaring.
Inlichtingen, brochure en aanmeldingsformulier zijn verkrijgbaar bij de administratie Post HTO, telefoon: 070-495333.

HAAGSE HOGESCHOOL

De Haagse Hogeschool biedt als een van de grootste HBO-instellingen van Nederland een uniek en breed scala aan onderwijsmogelijkheden. De hogeschool heeft ruim 50 studierichtingen, verdeeld over vijf onderwijssectoren: Economie en Management, Techniek, Onderwijs, Gezondheidszorg, Welzijn en Sociaal beleid. Voorts de intersector Informatica en Informatiekunde. Daarnaast verzorgt de hogeschool post HBO, contractonderwijs, maatschappelijke dienstverlening en contractonderzoek. De Haagse Hogeschool telt ruim 11.000 studenten en 1.100 medewerkers.

Wegastraat 60
2516 AP Den Haag
Tel. 070-495333

GEEF DE B.V. STIL EEN STEM

KIES VOOR AUTORITEIT.

ADVERTEER IN DE VAKBLADEN.

notu vak

Adverteerdersindex

ABC 32
Advantec 51
Air Parts, 35, 50
Analog Devices 20
Diode 6
Display 4, 46
Dracon 6
Elektronica 2000 46
Elmekanic 50
Elspec 4, 46
EPC 64
Evic Electronica 44
Geveke 5
Gem. Den Haag 66
Gould ISN 35
Hewlett Packard 0-2
I.T.T. Multicomponents 33
Jobarco 30, 32
Klaasing Electronics 40
Klees 50
Koning & Hartman 7, 45, 0-3
Mans & Mans 30
Manudax 4
Nitek 30
Philips 34
Ripa 5
Scaldian 44
Screentec 45
SGS Thomson 54
Siemens 26, 27
Simac Electronics 0-4
Technical Tools 32
Tekelec Airtronic 35
TME 48

Belangrijke telefoonnummers
Advertentiereserveringen:
M. Flameling (05700) 48743
H.H.R. Roelfsema (05700) 48744
H. Smienk (05700) 48742

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

SOAR KAN TEGEN EEN STOOT

De SOAR 4000 serie is een robuuste serie multimeters die tegen een stoot kunnen!!!

Belangrijkste specifikaties:
Analoog/digitaal
4000 counts
Frekwentiemeting

-Datahold
-Relatieve meting
-Memory
-Min/max hold
-Schaalverlichting
-3 jaar garantie

Voor meer informatie bel direkt Pieter Visser, afdeling Instrumentatie tel. 015 - 609594/802

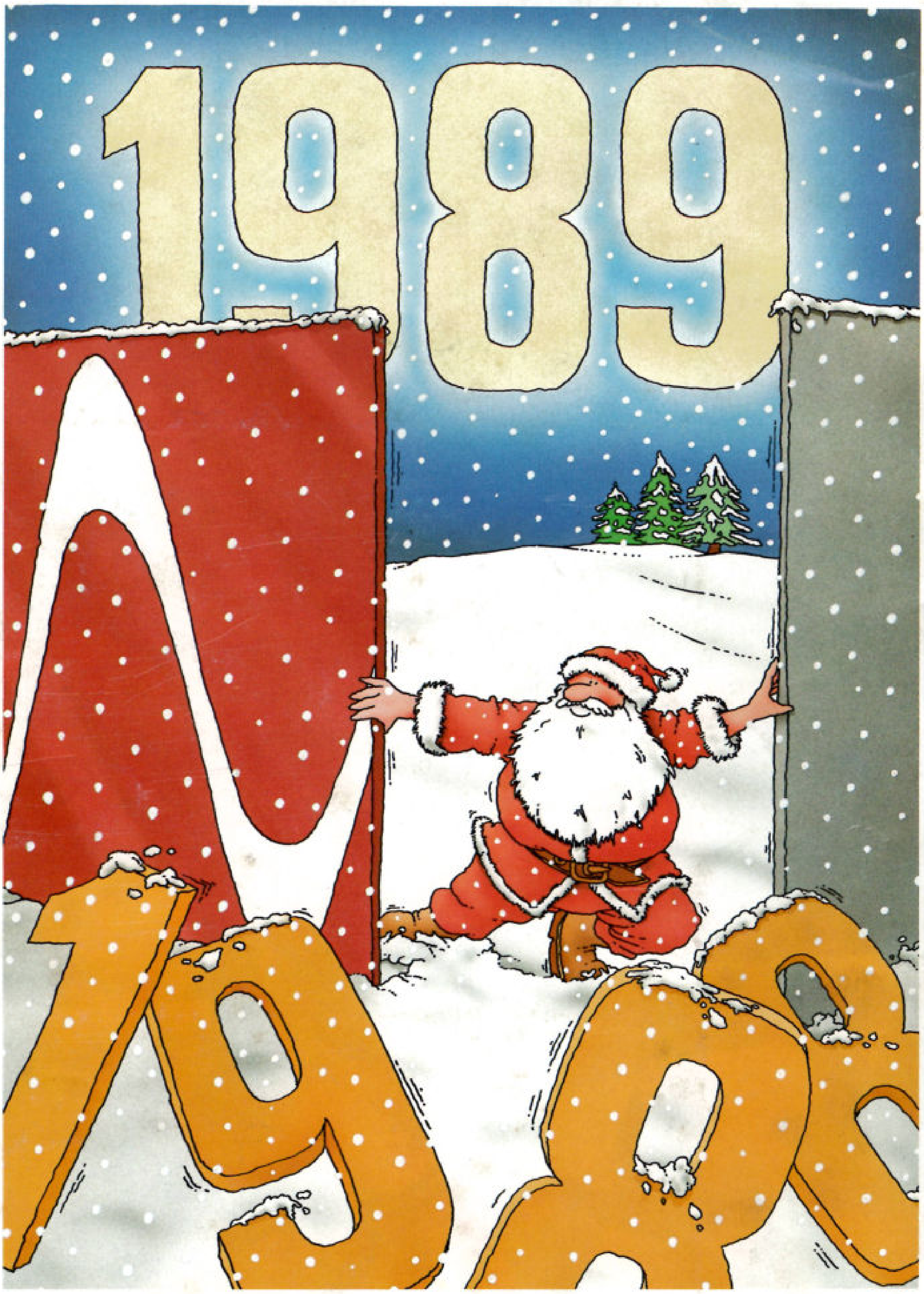
Prijs vanaf *f* **199,-** ex BTW

Dealers
■ De Regenboog, Heerlen-Sittard-Maastricht ■ Electronic Equipment, Weert ■ Elektronicahuis Nijhuis, Almelo-Zwolle-Hengelo-Enschede ■ EHC/Micronics, Emmen ■ Gerese Electronics, Den Haag ■ Stuut en Bruin, Den Haag ■ Radiohuis van de Bend, Schiedam-Vlaardingen ■ Radio Centrum, Utrecht ■ Radio Elektron, Alkmaar ■ Radio Rotor, Amsterdam ■ Radio te Kaat, Arnhem.

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

Met onze beste wensen voor het nieuwe jaar.



simac

Simac Techniek nv, Simac Electronics bv, Simac Data bv, Simac Systems bv, Simac Service bv, Simac Electronics BVBA, Simac CSI bv (Controls, Systems & Instrumentation).